Supplemento ordinario alla “Gazzetta Ufficiale” n. 79 del 4 aprile 2003 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Venerdì, 4 aprile 2003** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L’ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 53

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 6 marzo 2003.

Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell’art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l’attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.

SOMMARIO

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 6 marzo 2003.

Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l'attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.

IL MINISTRO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Vista la legge 6 dicembre 1971, n. 1083, norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;

Visto l'art. 20 della legge 16 aprile 1987, n. 183, concernente il coordinamento delle politiche riguardanti l'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee ed adeguamento dell'ordinamento interno agli atti normativi comunitari;

Vista la direttiva 90/396/CEE del Consiglio del 29 giugno 1990, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di apparecchi a gas;

Vista la direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, che modifica la direttiva 90/396/CEE;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, di recepimento della direttiva 90/396/CEE che traspone, un primo elenco di norme armonizzate;

Visto l'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, che prevede la pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana dell'elenco delle norme europee armonizzate in materia di apparecchi a gas;

Visto il decreto 2 aprile 2001 del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, concernente un secondo elenco di norme europee armonizzate;

Visti gli ulteriori titoli e riferimenti delle norme armonizzate pubblicati nelle *Gazzette Ufficiali* della Comunità europea n. C 202 del 18 luglio 2001, C 21 del 24 gennaio 2002, C 244 del 10 ottobre 2002 e C 262 del 29 ottobre 2002;

Considerata la necessità di procedere all'adeguamento dei riferimenti delle norme armonizzate attualmente applicabili;

Considerata l'opportunità, per la più ampia divulgazione possibile, di pubblicare nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana un terzo elenco di norme europee armonizzate;

Considerata la necessità di pubblicare tra le norme europee armonizzate anche i corrispondenti testi italiani, di alcune di maggiore interesse per gli utilizzatori ed i consumatori;

Decreta:

Articolo unico

Ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, è pubblicato, nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, un elenco riepilogativo delle norme nazionali, che traspongono le norme armonizzate europee, in materia di apparecchi a gas di cui alla direttiva 90/396/CEE.

L'allegato I, parte integrante del presente decreto, contiene l'elenco riepilogativo dei riferimenti delle norme europee armonizzate e delle norme italiane corrispondenti.

L'allegato II, parte integrante del presente decreto, contiene i testi delle norme nazionali che traspongono le norme europee armonizzate di maggiore interesse per gli utilizzatori ed i consumatori.

Il presente decreto è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 6 marzo 2003

Il Ministro: MARZANO

ALLEGATO 1

NORME ARMONIZZATE NELL'AMBITO DELLA DIR. 90/396/CEE (DPR 661/96) E CORRISPONDENTI NORME ITALIANE DI RECEPIMENTO

NORMA EUROPEA ARMONIZZATA		NORMA ITALIANA DI RECEPIMENTO	
NUMERO E ANNO DI RATIFICA	PUBBLICAZIONE TITOLO IN GUCE	TITOLO	NUMERO E ANNO DI RECEPIMENTO
EN 26:1997	C187 03-07-1999	Apparecchi a gas per la produzione istantanea d'acqua calda per uso sanitario, equipaggiati con bruciatore atmosferico	UNI EN 26:1999
EN 26:1997/A1:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi a gas per la produzione istantanea d'acqua calda per uso sanitario, equipaggiati con bruciatori atmosferici	In corso di traduzione
EN 30-1-1:1998	C233 25-07-1998	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Parte 1-1: Sicurezza - Generalità	UNI EN 30-1-1:2000
EN 30-1-1:1998/A1:1999	C133 13-05-1999	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Parte 1-1: Sicurezza - Generalità	
EN 30-1-2:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Parte 1-2: Sicurezza - Apparecchi con forni a convezione forzata con o senza grill	UNI EN 30-1-2:2002
EN 30-2-2:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Parte 2-2: Utilizzazione razionale dell'energia - Apparecchi con forni a convezione forzata con o senza grill	UNI EN 30-2-2:2002
EN 30-2-1:1998	C255 13-08-1998	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Parte 2-1: Utilizzazione razionale dell'energia - Generalità	UNI EN 30-2-1:1999
EN 88:1991	C216 17-07-1997	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88:1993
EN 88:1991/A1:1996	C216 17-07-1997	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88:1993/A1:1997

EN 89:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari	
EN 89:1999/A1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 89
EN 89:1999/A2:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua caldi per usi sanitari	
EN 125:1991	C216 17-07-1997	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento	UNI EN 125:1992
EN 125:1991/A1:1996	C216 17-07-1997	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento	UNI EN 125:1992/A1:1997
EN 126:1995	C187 21-07-1995	Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas	UNI EN 126:1996
EN 161:1991	C216 17-07-1997	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161:1993
EN 161:1991/A1:1996	C216 17-07-1997	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161:1993/A1:1998
EN 161:1991/A2:1997	C58 24-02-1998	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161:1993/A2:2000
EN 161:2001	C021 24-01-2002	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	In fase di pubblicazione come UNI EN 161
EN 203-1:1992	C93 29-03-1996	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas Prescrizioni di sicurezza	UNI EN 203-1:1995
EN 203-1:1992/A1:1995	C93 29-03-1996	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas - Prescrizioni di sicurezza	UNI EN 203-1:1995/A1:1996
EN 203-1:1992/A2:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas Prescrizioni di sicurezza	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 203-1
EN 203-2:1995	C187 21-07-1995	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 203-2:1996

EN 257:1992	C216 17-07-1997	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 257:1994
EN 257:1992/A1:1996	C216 17-07-1997	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 257:1994/A1:1998
EN 291[1]:1992	C334 30-11-1994	Guarnizioni di tenuta in gomma - Guarnizioni di tenuta statiche destinate agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibile fino a 200 mbar - Requisiti per il materiale	UNI EN 291:1993
EN 297:1994	C187 21-07-1995	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996
EN 297:1994/A2:1996	C262 29-10-2002	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B11 e B11BS equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996/A2:1997
EN 297:1994/A3:1996	C58 24-02-1998	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996/A3:1998
EN 297:1994/A5:1998	C255 13-08-1998	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996/A5:2000
EN 298:1993	C334 30-11-1994	Sistemi automatici di comando e di sicurezza per bruciatori ed apparecchi con o senza ventilatore	UNI EN 298:1995
EN 303-3:1998	C133 13-05-1999	Caldaie per riscaldamento - Caldaie a gas per riscaldamento centrale Assemblaggio di corpo caldaia con bruciatore ad aria soffiata	UNI EN 303-3:2001
EN 377:1993	C334 30-11-1994	Lubrificanti per apparecchi ed equipaggiamenti collegati che utilizzano gas combustibili esclusi quelli destinati all'impiego nei processi industriali	UNI EN 377:1995

EN 416-1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di riscaldamento a gas a tubi radianti sospesi - Sicurezza	UNI EN 416-1:2002
EN 416-1:1999/A1:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di riscaldamento a gas a tubo radiante sospeso con bruciatore singolo per uso non domestico - Sicurezza	
EN 416-1:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Apparecchi di riscaldamento a gas, a tubo radiante sospeso, con bruciatore singolo per uso non domestico - Sicurezza	In corso di traduzione
EN 416-1:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Apparecchi di riscaldamento a gas, a tubo radiante sospeso, con bruciatore singolo per uso non domestico - Sicurezza	In corso di traduzione
EN 419-1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di riscaldamento a gas sospesi - Sicurezza	UNI EN 419-1:2002
EN 419-1:1999/A1:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati, a irraggiamento luminoso, per uso non domestico - Sicurezza	
EN 419-1:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati, a irraggiamento luminoso, per uso non domestico - Sicurezza	In corso di traduzione
EN 437:1993	C334 30-11-1994	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi	UNI EN 437:1995
EN 437:1993/A1:1997	C216 17-07-1997	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi	UNI EN 437:1995/A1:1999
EN 437:1993/A2:1999	C294 17-10-2000	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 437
EN 449:1996	C288 01-10-1996	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL - Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)	UNI EN 449:1998
EN 461:1999	C294 17-10-2000	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL - Apparecchi di riscaldamento non domestici con portata termica nominale non maggiore di 10 kW non raccordabili a condotto di scarico	In fase di pubblicazione come UNI EN 461
EN 483:1999	C294 17-10-2000	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo C di portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 483:2002

EN 483:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi Caldaie di tipo C di portata termica nominale non maggiore di 70 kW	In corso di traduzione
EN 484:1997	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Fornelli indipendenti compresi quelli con grill per l'uso all'aperto	UNI EN 484:2000
EN 497:1997	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Bruciatori multiuso con supporti integrati per uso all'aperto	UNI EN 497:2001
EN 498:1997	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Barbecues per uso all'aperto	UNI EN 498:2000
EN 509:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione	UNI EN 509:2002
EN 521:1998	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi portatili alimentati a pressione di vapore di GPL	UNI EN 521:2002
EN 525:1997	C58 24-02-1998	Generatori d'aria calda a gas a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con portata termica nominale non maggiore di 300 kW	UNI EN 525:2001
EN 549:1994	C187 21-07-1995	Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti	UNI EN 549:1996
EN 613:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas a convezione	In corso di traduzione
EN 621:1998	C233 25-07-1998	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	UNI EN 621:2001
EN 621:1998/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas e con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 621

EN 624:2000	C202 18-07-2001	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatti (GPL) - Apparecchi di riscaldamento a circuito stagno funzionanti a GPL, per veicoli e natanti	UNI EN 624:2002
EN 625:1995	C93 29-03-1996	Caldaie a gas per riscaldamento centrale - Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 625:1996
EN 656:1999	C294 17-10-2000	Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B di portata termica nominale maggiore di 70 kW ma non maggiore di 300 kW	UNI EN 656:2002
EN 676:1996	C216 17-07-1997	Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata	UNI EN 676:1998
EN 677:1998	C255 13-08-1998	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 677:2000
EN 732:1998	C115 28-04-1999	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto - Refrigeratori ad assorbimento	UNI EN 732:2001
EN 751-1:1996	C216 17-07-1997	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici	UNI EN 751-1:1998
EN 751-2:1996	C216 17-07-1997	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti	UNI EN 751-2:1998
EN 751-3:1996	C216 17-07-1997	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato	UNI EN 751-3:1998
EN 777-1:1999	C294 17-10-2000	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema D, sicurezza	UNI EN 777-1:2002
EN 777-1:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico Sistema D, sicurezza	In corso di traduzione

EN 777-1:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema D, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-1:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema D, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-2:1999	C294 17-10-2000	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema E, sicurezza	UNI EN 777-2:2002
EN 777-2:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico – Sistema E, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-2:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema E, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-2:1999/A3:2002	C 244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema E, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-3:1999	C294 17-10-2000	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema F, sicurezza	UNI EN 777-3:2002
EN 777-3:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema F, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-3:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico - Sistema F, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-3:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema F, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-4:1999	C259 11-09-1999	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema H, sicurezza	UNI EN 777-4:2002
EN 777-4:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico – Sistema H, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-4:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema H, sicurezza	In corso di traduzione
EN 777-4:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema H, sicurezza	In corso di traduzione

EN 778:1998	C233 25-07-1998	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	UNI EN 778:2001
EN 778:1998/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 778
EN 970:1997	C216 17-07-1997	Controllo non distruttivo di saldature per fusione - Esame visivo	UNI EN 970:1997
EN 1020:1997	C233 25-07-1998	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	UNI EN 1020:2001
EN 1020:1997/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 1020
EN 1106:2001	C202 18-07-2001	Rubinetti a comando manuale per apparecchi a gas	In fase di pubblicazione come UNI EN 1106
EN 1196:1998	C255 13-08-1998	Generatori di aria calda a gas per uso domestico e non domestico - Requisiti supplementari per generatori di aria calda a condensazione	UNI EN 1196:2001
EN 1319:1998	C133 13-05-1999	Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW	UNI EN 1319:2001
EN 1319:1998/A2:1999	C294 17-10-2000	Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW	

EN 1319:1998/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 70 kW	In fase di pubblicazione come nuova edizione della UNI EN 1319
EN 1458-1:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas per uso domestico a tamburo rotante e a riscaldamento diretto, di tipo B22D e B23D, di portata termica nominale non maggiore di 6 kW Sicurezza	UNI EN 1458-1:2002
EN 1458-2:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas per uso domestico a tamburo rotante e a riscaldamento diretto, di tipo B22D e B23D, di portata termica nominale non maggiore di 6 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 1458-2:2002
EN 1596:1998	C255 13-08-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL - Generatori d'aria calda, non domestici, a riscaldamento diretto e convezione forzata, mobili e portatili	In fase di pubblicazione come UNI EN 1596
EN 1643:2000	C021 24-01-2002	Sistemi di taratura per valvole automatiche di sezionamento per bruciatori ed apparecchi a gas	In fase di pubblicazione come UNI EN 1643
EN 1854:1997	C58 24-02-1998	Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas	UNI EN 1854:2000
EN 1854:1997/A1:1998	C133 13-05-1999	Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas	UNI EN 12067-1:2001
EN 12067-1:1998	C38 12-02-1999	Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas - Dispositivi pneumatici	
EN 12078:1998	C133 13-05-1999	Regolatori di pressione a punto zero per bruciatori a gas e apparecchi a gas	UNI EN 12078:2000
EN 12244-1:1998	C255 13-08-1998	Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata nominale termica non maggiore di 20 kW – Sicurezza	UNI EN 12244-1:2002
EN 12244-2:1998	C255 13-08-1998	Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata termica nominale non maggiore di 20 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 12244-2:2002
EN 12309-1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW Sicurezza	UNI EN 12309-1:2002

EN 12309-2:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e absorbimento funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 12309-2:2002
EN 12669:2000	C021 24-01-2002	Generatori per l'utilizzo nelle serre e per il riscaldamento supplementare di ambienti non domestici	UNI EN 12669:2003
EN 12752-1:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas a tamburo rotante, di tipo B, di portata termica nominale non maggiore di 20 kW Sicurezza	UNI EN 12752-1:2002
EN 12752-2:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas a tamburo rotante, di tipo B, di portata termica nominale non maggiore di 20 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 12752-2:2002
EN 13611:2000	C202 18-07-2001	Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori a gas ed apparecchi a gas - Requisiti generali	UNI EN 13611:2001

(1) sostituita da EN 549

Le norme UNI sono reperibili per consultazione e vendita presso l'UNI - via Battistotti Sassi 11/B 20133, Milano.

ALLEGATO II

Pubblicazione dei testi completi di alcune norme tecniche armonizzate di maggiore interesse per gli utilizzatori e i consumatori.

Riferimento norma CEN	TITOLO DELLA NORMA ARMONIZZATA	Norma UNI
EN 125	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas. Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento.	UNI EN 125
EN 125/A1	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas. Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento.	UNI EN 125/A1
EN 126	Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas.	UNI EN 126
EN 437	Gas di prova – Pressione di prova – Categorie di apparecchi.	UNI EN 437
EN 437/A1	Gas di prova – Pressione di prova – Categorie di apparecchi.	UNI EN 437/A1
EN 484	Prescrizione per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL. Fornelli indipendenti, compresi quelli con grill, per uso all'aperto.	UNI EN 484
EN 298	Sistemi automatici di comando e di sicurezza per bruciatori ed apparecchi con o senza ventilatore.	UNI EN 298
EN 498	Prescrizioni per apparecchi funzionanti a GPL. Barbecues per uso all'aperto.	UNI EN 498
EN 297	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi. Caldaie di tipo B11 e B11bs equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW.	UNI EN 297
EN 297/A2	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi. Caldaie di tipo B11 e B11bs equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW.	UNI EN 297/A2
EN 297/A5	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi. Caldaie di tipo B11 e B11bs equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW.	UNI EN 297/A5

Norma italiana **Settembre 1992**

CIG	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento	UNI EN 125

Flame supervision devices for gas burning appliances — Thermo-electric flame supervision devices

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 125 (edizione giugno 1991) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 125 ha lo status di norma nazionale.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 125

Giugno 1991

CDU 662.951.6:621.646.829-523:621.362.683.884.7:614.838.1

Descrittori: installazioni per uso domestico, apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi, combustibili gassosi, dispositivi di sicurezza, accensione, spegnimento, definizioni, requisiti dei materiali, caratteristiche di funzionamento, prove, condizioni di prova, prova di permeabilità ai gas, portata, pressione, bruciatore di sicurezza (pilota), dispositivi di pre-regolazione, prove meccaniche, durata, prove di durata elettrica, iscrizioni, apparecchiature di prova

Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas
Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento

Flame supervision devices for gas burning appliances
Thermo-electric flame supervision devices

Dispositifs de surveillance de flamme pour appareils utilisant les combustibles gazeux
Dispositifs thermoéléctriques de sécurité à l'allumage et à l'extinction

Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte
Thermoelektrische Zündsicherungen

La presente norma europea è stata adottata dal CEN il 5 giugno 1991. I Paesi membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito, senza modifiche, lo status di norma nazionale alla norma europea.
Gli elenchi aggiornati e i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti dalla Segreteria Centrale del CEN oppure dai Paesi membri del CEN.
La presente norma europea è stabilita dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione effettuata da un altro Paese membro, sotto la propria responsabilità, nella sua lingua nazionale e notificata alla Segreteria Centrale del CEN ha il medesimo status.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

C E N

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart 36 - B - 1050 Bruxelles

Cronistoria

La presente norma europea è stata redatta dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e di regolazione per bruciatori e apparecchi a gas" la cui segreteria è affidata al British Standard Institution (BSI).
NOTA: (con riferimento al punto 2.2.2 della presente norma, a seguito delle discussioni verificatesi durante l'elaborazione della norma in seno al CEN/TC 58). Si sottolinea che potrebbero essere in vigore, nei vari Paesi membri, leggi che limitano l'impiego dello zinco e delle sue leghe.
Conformemente alle regole comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad applicare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Islanda, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

NORMA EUROPEA

EN 125

Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas
Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento

SOMMARIO

1. Generalità

1.1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma definisce le specifiche di sicurezza, costruzione e funzionamento dei dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione ed allo spegnimento, qui di seguito definiti "dispositivi termoelettrici", destinati ad essere utilizzati sugli apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi.
La presente norma definisce inoltre le tecniche di prova necessarie per verificare la conformità a tali requisiti nonché le informazioni necessarie all'acquirente e all'utente.
La presente norma vale per i dispositivi termoelettrici di diametro nominale di collegamento fino a *DN* 50 compreso, funzionanti con uno o più gas I, II o III famiglia.
La presente norma non riguarda la termocoppia.

1.2. Riferimenti

ISO 7/1 : 1982 (= UNI ISO 7/1:84)	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto — Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 65 : 1981 (≠ UNI 8863:87)	Tubi di acciaio non legato filettabili secondo ISO 7/1
ISO 228/1 : 1982 (= UNI ISO 228/1:89)	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto — Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 262 : 1973	Filettature metriche ISO per applicazioni generali — Selezione di dimensioni per viti e dadi
ISO 274 : 1975 (≃ UNI 7773/2:84)	Tubi di rame di sezione circolare — Dimensioni
ISO 301 : 1981	Lingotti di lega di zinco destinati alla fonderia
ISO 1817 : 1985 (≠ UNI 8313/1:81)	Gomma vulcanizzata — Determinazione degli effetti dei liquidi
ISO 7005 : 1988	Flange metalliche
IEC 730-1 (1986)	Dispositivi di comando elettrici automatici per uso domestico e similare — Parte prima: Requisiti generali

1.3. Definizioni

1.3.1. Parti costruttive

1.3.1.1. **termocoppia:** Elemento termoelettrico sensibile alla temperatura della fiamma controllata e nel quale l'effetto della fiamma determina una forza elettromotrice (f.e.m.).

1.3.1.2. **dispositivo termoelettrico:** Dispositivo che, in risposta alla f.e.m. prodotta dalla termocoppia, mantiene l'alimentazione di gas al bruciatore principale o al bruciatore principale e al bruciatore di sicurezza, e interrompe l'alimentazione di gas almeno al bruciatore principale, in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata (vedere fig. 6 e 7).

1.3.1.3. **blocco d'accensione:** Dispositivo che impedisce la messa in funzione dell'accenditore per tutto il tempo in cui il passaggio principale del gas è aperto.

1.3.1.4. **blocco di riarmo:** Dispositivo che impedisce la riapertura del passaggio di gas verso il bruciatore principale, o verso il bruciatore principale ed il bruciatore di sicurezza, fino a quando l'armatura mobile dell'elettromagnete, solidale con l'elemento otturatore, è mantenuta in posizione di apertura.

1.3.1.5. **elemento otturatore:** Parte mobile del dispositivo, che intercetta il flusso di gas.

1.3.2. Funzionamento

1.3.2.1. **Tenuta**

1.3.2.1.1. **tenuta esterna:** Tenuta di un organo contenente gas rispetto all'atmosfera.

1.3.2.1.2. **tenuta interna:** Tenuta dell'elemento otturatore (in posizione di chiuso) che isola un organo contenente gas rispetto a un altro organo o all'uscita del dispositivo.

1.3.2.2. **Pressioni**

1.3.2.2.1. **pressione a monte:** Pressione all'entrata del dispositivo.

1.3.2.2.2. **pressione a valle:** Pressione all'uscita del dispositivo.

1.3.2.2.3. **pressione d'utilizzazione massima ammissibile:** La più elevata pressione a monte, indicata dal costruttore, fino alla quale il dispositivo può essere utilizzato.

1.3.2.2.4. **pressione d'utilizzazione minima ammissibile:** La più bassa pressione a monte, indicata dal costruttore, fino alla quale il dispositivo può essere utilizzato.

1.3.2.3. **perdita di carico:** Differenza tra la pressione a monte e la pressione a valle.

1.3.2.4. **portata in volume:** Volume del fluido che attraversa il dispositivo nell'unità di tempo.

1.3.2.5. **portata indice:** Portata massima di aria con una perdita di carico di 1 mbar, con il dispositivo termoelettrico in posizione di completa apertura, indicata dal costruttore e riportata alle condizioni normali di riferimento.

1.3.2.6. **Temperatura**

1.3.2.6.1. **temperatura massima di utilizzazione:** Temperatura massima dell'aria ambiente alla quale il dispositivo può essere utilizzato, secondo le indicazioni del costruttore.

1.3.2.6.2. **temperatura minima di utilizzazione:** Temperatura minima dell'aria ambiente alla quale il dispositivo può essere utilizzato, secondo le indicazioni del costruttore.

1.3.2.7. **forza di tenuta:** Forza che agisce sulla sede della valvola quando l'organo di chiusura è nella posizione di chiusura, a prescindere da qualsiasi forza prodotta dalla pressione del gas combustibile.

1.3.2.8. **posizione di installazione:** Qualsiasi posizione ammessa dal costruttore per l'installazione del dispositivo.

1.3.2.9. **stato di riposo:** Stato della valvola o delle valvole in assenza di energia termoelettrica o di energia ausiliaria (se presente).

1.3.2.10. **energia ausiliaria:** Energia esterna, che permette il funzionamento della valvola o delle valvole (per esempio, energia ausiliaria di origine elettrica, pneumatica o idraulica) e che non sia l'energia fornita dalla termocoppia.

1.4. Classificazione

1.4.1. Classi

I dispositivi termoelettrici sono suddivisi in classi A, B o C (vedere 4.9.3.2). Queste classi sono caratterizzate dal numero di operazioni che si presume il dispositivo termoelettrico possa compiere durante la durata di vita dell'apparecchio di utilizzazione.

1.4.2. Gruppi

Un dispositivo viene classificato come appartenente al gruppo 1 o al gruppo 2 in funzione delle sollecitazioni di flessione alle quali deve resistere (vedere prospetto IV).

Dispositivi del gruppo 1

Dispositivi destinati ad essere utilizzati in un apparecchio di utilizzazione e/o in un impianto nei quali non sono soggetti a sollecitazioni di flessione determinate dalla tubazione di installazione, per esempio a causa dell'impiego di supporti adiacenti rigidi.

Dispositivi del gruppo 2

Dispositivi utilizzati in tutte le situazioni, sia internamente che esternamente all'apparecchio di utilizzazione, e in genere senza supporto.

Nota — *Un dispositivo che soddisfa i requisiti del gruppo 2 soddisfa anche quelli del gruppo 1.*

1.5. Unità di misura

1.5.1. **Tutte le dimensioni** sono espresse in millimetri.

1.5.2. **Tutte le pressioni** sono pressioni statiche al di sopra della pressione atmosferica e sono espresse in millibar.

1.5.3. **I momenti torcenti e flettenti** sono espressi in newton per metro.

2. Caratteristiche costruttive

2.1. Caratteristiche costruttive generali

2.1.1. **I dispositivi termoelettrici** devono essere progettati, realizzati e assiemati in modo che funzionino correttamente nelle condizioni di installazione e di impiego precisate dal costruttore.
I dispositivi termoelettrici devono essere progettati in modo che in caso di interruzione della corrente della termocoppia o dell'energia ausiliaria, l'alimentazione di gas al bruciatore si interrompa automaticamente con una forza di tenuta minima pari a quella specificata in 3.10.

2.1.2. **I dispositivi termoelettrici** non devono presentare angoli o spigoli vivi che possano provocare danni, ferite o un funzionamento non corretto.
Tutti i componenti devono essere puliti all'interno e all'esterno.

2.1.3. **I fori per viti, perni, ecc.** destinati all'assiemaggio dei componenti del dispositivo termoelettrico e all'installazione non devono sboccare all'interno di cavità contenenti gas.
Lo spessore della parete tra il fondo di questi fori e la cavità contenente gas deve essere almeno pari a 1 mm.

2.1.4. **I fori necessari alla lavorazione**, che collegano le cavità contenenti gas con l'atmosfera, ma che non influiscono sul funzionamento del dispositivo termoelettrico, devono essere otturati permanentemente con materiale metallico. A complemento possono essere utilizzati appropriati prodotti per tenuta.

2.1.5. **Gli organi di chiusura** che devono essere smontati per la manutenzione, la regolazione o la conversione, comprese le prese di misura di pressione, devono essere realizzati in modo che la tenuta, conformemente a quanto indicato in 3.2, sia assicurata esclusivamente da mezzi meccanici (per esempio giunti metallici, giunti torici).
Questo esclude l'impiego di prodotti quali i mastici per giunzione, liquidi, collanti e nastri.
I mastici per tenuta possono tuttavia essere utilizzati per la realizzazione di assemblaggi permanenti e devono mantenere la loro efficacia nelle normali condizioni di esercizio.
Gli organi di chiusura non destinati ad essere smontati per la manutenzione, la regolazione o la conversione, devono essere sigillati con materiali (per esempio, lacca) che mettano in evidenza qualsiasi manomissione.

2.1.6. **Le parti suscettibili di essere smontate**, per esempio per la manutenzione, devono poter essere smontate e rimontate utilizzando attrezzi comunemente in commercio, e devono essere costruite o contrassegnate in modo che, seguendo le istruzioni del costruttore, sia impossibile montarle in modo errato.
Gli elementi di collegamento filettati, che devono essere smontati per la manutenzione, devono avere filettature metriche, conformemente a quanto previsto dalla norma ISO 262 : 1973, a meno che una filettatura diversa sia indispensabile per il funzionamento e la regolazione corretti del dispositivo termoelettrico.
Le viti automaschianti che scavano un filetto e che producono trucioli non devono essere utilizzate per il montaggio di parti contenenti gas o di componenti che possono essere smontati per la manutenzione. Devono essere utilizzate unicamente le viti autofilettanti che formano la filettatura senza provocare trucioli. Deve risultare possibile sostituirle con viti con filettatura metrica, conformemente a quanto stabilito dalla norma ISO sopra menzionata.

2.1.7. **Il funzionamento delle parti mobili**, per esempio membrane e soffietti, non deve essere ostacolato da altre parti.

2.1.8. **La saldatura o altri procedimenti** in cui il materiale di apporto presenti un punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione non devono essere utilizzati per l'assemblaggio di parti del corpo destinate a contenere gas, tranne il caso in cui si tratti di realizzare una tenuta supplementare.

2.2. Materiali

2.2.1. Requisiti generali dei materiali

La qualità dei meteriali, le dimensioni adottate e il metodo di assiemaggio dei vari componenti devono essere tali per cui la costruzione e le caratteristiche di funzionamento siano sicure.
Le caratteristiche di funzionamento non devono alterarsi in misura significativa durante una durata di vita ragionevole, allorché il dispositivo è installato e utilizzato conformemente alle istruzioni del costruttore. In queste condizioni, tutti i componenti devono resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere soggetti durante il funzionamento.

2.2.2. Leghe di zinco

Le leghe di zinco possono essere utilizzate unicamente per pressioni di servizio non maggiori di 200 mbar. Devono essere della qualità ZnA14, conformemente a quanto stabilito dalla norma ISO 301 : 1981, ed i componenti costruiti in lega di zinco non devono venire esposti a temperature maggiori di 80 °C. Per i raccordi filettati principali di entrata e uscita realizzati in lega di zinco sono ammesse unicamente filettature esterne, secondo quanto previsto dalla norma ISO 228/1 : 1982.

2.2.3. Corpo

Parti che costituiscono il corpo del dispositivo, e che separano un ambiente contenente gas dall'atmosfera, devono essere realizzate esclusivamente in materiali metallici.
Questo vale anche per parti del corpo separate da una membrana dall'ambiente contenente gas.
Tuttavia una parte del corpo può essere realizzata in materiale non metallico a condizione che, in caso di smontaggio o di rottura di questa parte non metallica, in qualsiasi circostanza non possa verificarsi una fuga d'aria maggiore di 30 dm^3/h alla pressione massima d'esercizio.
Questo requisito non vale per membrane, anelli di tenuta, guarnizioni di tenuta e altri dispositivi di tenuta.

2.2.4. Molle di chiusura

Le molle che forniscono la forza di tenuta necessaria all'elemento otturatore, precisata in 3.10, devono essere realizzate in materiale resistente alla corrosione e devono resistere alla fatica.

2.2.5. Resistenza alla corrosione

Tutte le parti a contatto con il gas o l'atmosfera, e le molle che non siano quelle di cui in 2.2.4, devono essere realizzate in materiali resistenti alla corrosione o esserne adeguatamente protette. La protezione contro la corrosione delle molle e delle altre parti mobili non deve alterarsi per effetto del movimento.

2.2.6. Impregnazione

È ammesso un trattamento in serie come l'impregnazione, che si avvalga di un procedimento adatto, per esempio trattamento sotto vuoto o sotto pressione interna, e che utilizzi prodotti di tenuta adeguati.

2.3. Collegamenti

2.3.1. Dimensioni dei collegamenti

Le equivalenze fra le dimensioni dei collegamenti sono riportati nel prospetto I.

Prospetto I — Dimensioni dei collegamenti

Diametro nominale *DN*	Designazione della filettatura secondo ISO 7/1:1982 o ISO 228/1:1982	Diametro nominale delle flange secondo ISO 7005:1988	Diametri esterni dei tubi per i raccordi a compressione (gamme in mm)
6	1/8	6	2 ≤ 5
8	1/4	8	6 ≤ 8
10	3/8	10	10 ≤ 12
15	1/2	15	14 ≤ 16
20	3/4	20	18 ≤ 22
25	1	25	25 ≤ 28
32	1 1/4	32	30 ≤ 32
40	1 1/2	40	35 ≤ 40
50	2	50	42 ≤ 50

2.3.2. Filettature

2.3.2.1. Deve essere possibile applicare agevolmente le forze necessarie per effettuare tutti i collegamenti con le tubazioni del gas, per esempio sul corpo del dispositivo si devono predisporre superfici piane adatte all'impiego di normali utensili di commercio.

Nota — *Informazioni aggiuntive sull'impiego di queste filettature sono contenute nell'appendice C.*

2.3.2.2. Quando l'entrata o l'uscita di un dispositivo termoelettrico è dotata di filettatura passo gas, tale filettatura deve essere conforme alle norme ISO 7/1:1982 o ISO 228/1:1982 e al prospetto I.

2.3.2.3. Quando il collegamento è destinato ad essere realizzato senza tubi filettati ma con raccordi di giunzione, tali raccordi di giunzione devono essere resi disponibili o, in alternativa, devono essere fornite tutte le informazioni necessarie qualora le filettature non siano conformi a ISO 7/1:1982 e a ISO 228/1:1982.

2.3.3. Flange

Quando vengono utilizzate flange, queste devono poter essere collegate a flange conformi a ISO 7005:1988 *PN* 6 o *PN* 16, oppure devono essere forniti elementi di raccordo adeguati che assicurino la possibilità di raccordo con flange o filettature standard, o ancora, su richiesta, devono essere fornite informazioni complete su tali elementi di collegamento.

2.3.4. Raccordi a compressione

I raccordi a compressione devono essere idonei per l'impiego con tubi aventi diametri esterni conformi a ISO 274:1975, prospetto I. I biconi devono essere adatti ai tubi ai quali sono destinati.
Possono essere utilizzati biconi non simmetrici a condizione che non sia possibile montarli in modo errato.

2.4. Tenuta nei passaggi di parti mobili

Non devono essere utilizzati premistoppa regolabili manualmente per garantire la tenuta delle parti mobili. I premistoppa montati unicamente dal costruttore del dispositivo termoelettrico, protetti contro successivi interventi, e che non richiedono alcuna successiva regolazione, non sono considerati regolabili.

2.5. Prese di misura della pressione

Le prese di misura di pressione, se esistono, devono avere un diametro esterno pari a 9 mm (tolleranza $^{0}_{-0,5}$) e una lunghezza utile di almeno 10 mm, per permettere il collegamento ad un tubo flessibile. La sezione del foro non deve essere maggiore della sezione di un foro di 1 mm di diametro.

2.6. Equipaggiamento elettrico

Qualsiasi equipaggiamento elettrico deve essere conforme alle disposizioni della norma CEI 730/1 (1986) applicabili al dispositivo in questione.

2.7. Accensione

Il dispositivo termoelettrico deve essere progettato e costruito in modo che, all'atto dell'accensione, se non c'è il bruciatore di sicurezza sia aperto il passaggio di gas verso il bruciatore principale, oppure sia chiuso il passaggio di gas al bruciatore principale ed aperto quello del bruciatore di sicurezza.

3. Caratteristiche di funzionamento

3.1. Generalità

3.1.1. Posizione di installazione

Il funzionamento del dispositivo deve essere soddisfacente in tutte le posizioni di installazione indicate dal costruttore.

3.1.2. Campo di temperatura d'utilizzazione

Il dispositivo termoelettrico deve funzionare correttamente in tutto il campo di temperatura d'utilizzazione indicata dal costruttore. La temperatura ambiente massima d'utilizzazione (vedere 1.3.2.6.1) deve essere maggiore o uguale a 60 °C, e la temperatura ambiente minima d'utilizzazione (vedere 1.3.2.6.2) deve essere minore o uguale a 0 °C.

3.2. Tenuta

I dispositivi termoelettrici devono essere a tenuta, e sono considerati tali se, nelle condizioni di prova di cui in 4.2.2 e 4.2.3, le fughe d'aria non superano i valori indicati in prospetto II.
Gli organi di chiusura (vedere 2.1.5) devono rimanere a tenuta dopo smontaggio e rimontaggio.

Prospetto II — Perdite massime

Perdite massime ammesse (in cm^3/h d'aria)				
Tenuta esterna			Tenuta interna	
Diametro nominale (entrata) *DN*	Posizione di funzionamento e di riposo	Posizione di accensione	Posizione di riposo	Posizione di accensione
$DN < 10$	20	170	20	5 000
$10 < DN < 25$	40	190	40	
$25 < DN < 50$	60	210	60	

3.3. Portata indice

La portata, quando viene misurata come indicato in 4.3, deve essere compresa tra 0,95 e 1,40 volte la portata indice.

3.4. Coppia e forza di manovra

3.4.1. Coppia di manovra

L'eventuale coppia di manovra necessaria per azionare il dispositivo termoelettrico non deve superare i valori indicati al prospetto III.

Prospetto III — Diametri nominali *DN* e coppia di manovra

Diametro nominale *DN*	Coppia di manovra (in Nm)	
	Classe A e Classe B	Classe C
6	0,2	0,6
8	0,2	0,6
10	0,2	0,6
12	0,2	0,6
15	0,4	0,6
20	0,4	0,6
25	0,4	0,6
32	0,4	1,0
40	0,4	1,0
50	0,4	1,0

Se il costruttore fornisce con il dispositivo termoelettrico anche la manopola, la coppia di manovra non deve superare 0,017 Nm per millimetro di diametro della manopola.

3.4.2. Forza di manovra

La forza necessaria per azionare manualmente un pulsante pressione di appoggio non deve superare 30 N per i dispositivi di diametro minore o uguale a *DN* 10, e 45 N per i dispositivi di diametro maggiore di *DN* 10, oppure 0,5 N/mm^2 (prendendo il minore tra questi due valori).

3.5. Blocchi

3.5.1. Blocco di accensione

Se esiste, deve impedire l'accensione fino a quando il circuito di alimentazione del gas al bruciatore principale è aperto.

3.5.2. Blocco di riarmo

Se esiste, deve impedire la riapertura dell'elemento otturatore che controlla il bruciatore principale, o il bruciatore principale e il bruciatore pilota, fino a quando l'armatura mobile dell'elettromagnete, solidale con l'elemento otturatore, non è più mantenuta in posizione di apertura.

3.6. Impiego di energia ausiliaria

Se viene utilizzata energia ausiliaria per mantenere aperto il circuito del gas verso il bruciatore principale, o il bruciatore principale e il bruciatore pilota, il costruttore del dispositivo è tenuto a precisare il periodo di tempo durante il quale viene applicata l'energia ausiliaria. I tempi registrati durante la prova di cui in 4.6 non devono superare il tempo indicato dal costruttore. L'energia ausiliaria non deve influire sul corretto funzionamento del dispositivo termoelettrico. Qualora si verificasse un'interruzione dell'energia ausiliaria, la sicurezza del dispositivo termoelettrico non deve essere compromessa.

3.7. Corrente di chiusura

La corrente di chiusura all'inizio delle prove deve essere compresa tra 40 mA e 200 mA.
La corrente di chiusura viene determinata conformemente al metodo descritto in 4.7.

3.8. Torsione e flessione

3.8.1. Generalità

I dispositivi devono essere costruiti in modo tale per cui siano in grado di resistere adeguatamente alle sollecitazioni meccaniche alle quali possono essere soggetti durante l'installazione e il funzionamento.

3.8.2. Torsione - Dispositivi termoelettrici del gruppo 1 e del gruppo 2 con collegamenti filettati

Questi dispositivi devono essere sottoposti ai momenti torcenti indicati al prospetto IV, conformemente a quanto stabilito in 4.8.2. Dopo la prova essi non devono presentare alcuna deformazione permanente, e le fughe d'aria non devono essere superiori ai valori misurati prima della prova.

3.8.3. Torsione - Dispositivi termoelettrici del gruppo 1 e del gruppo 2 con raccordi a compressione

Questi dispositivi devono essere sottoposti ai momenti torcenti indicati al prospetto IV conformemente a quanto stabilito in 4.8.3. Dopo la prova essi non devono presentare alcuna deformazione permanente, e le fughe d'aria non devono essere superiori ai valori misurati prima della prova.

3.8.4. Flessione - Dispositivi termoelettrici del gruppo 1 e del gruppo 2

Questi dispositivi devono essere sottoposti ai momenti flettenti indicati al prospetto IV conformemente a quanto stabilito in 4.8.4.1. Dopo la prova essi non devono presentare alcuna deformazione permanente, e le fughe d'aria non devono essere superiori ai valori misurati prima della prova. Per i dispositivi termoelettrici del gruppo 1 va eseguita anche la prova descritta in 4.8.4.2.

Prospetto IV — Momenti torcenti e flettenti

Diametro nominale *DN* [1]	Momento torcente (Nm) gruppo 1 e 2	Momento flettente (Nm)		
		gruppo 1		gruppo 2
	10 s	10 s	900 s	10 s
6	15	15	7	25
8	20	20	10	35
10	35	35	20	70
15	50	70	40	105
20	85	90	50	225
25	125	160	80	340
32	160	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1 100

1) Le equivalenze fra le dimensioni dei collegamenti sono indicate nel prospetto I.

3.9. Durata

3.9.1. Elastomeri

3.9.1.1. Generalità

Il materiale elastomerico di cui sono costituiti gli elementi otturatori, gli anelli di tenuta toroidali, le membrane e le guarnizioni utilizzati nel dispositivo termoelettrico deve essere uniforme, privo di porosità, inclusioni di granuli, rigonfiamenti e imperfezioni di superficie visibili ad occhio nudo.

3.9.1.2. Resistenza ai lubrificanti

La resistenza ai lubrificanti degli elastomeri deve essere verificata mediante una prova di immersione nell'olio di prova n° 2, eseguita secondo quanto indicato in 4.9.1.2.
Dopo questa prova, la variazione della massa deve essere compresa tra −10% e +10%.

3.9.1.3. Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri deve essere verificata mediante una prova di immersione in n-pentano (minimo 98% in massa di n-pentano misurato per cromatografia in fase gassosa), eseguita secondo quanto indicato in 4.9.1.3. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra −15% e +5%.

3.9.2. Iscrizioni sul corpo del dispositivo

Le etichette autoadesive e tutte le iscrizioni devono essere resistenti all'abrasione, all'umidità e alla temperatura. Non devono né scollarsi né decolorarsi in modo tale da rendere illeggibili le iscrizioni.
La conformità con questi requisiti deve essere verificata secondo quanto previsto in 4.9.2.

3.9.3. Durata

Dopo ogni prova di durata specificata in 4.9.3, il campione deve soddisfare i requisiti di cui ai punti 3.2, 3.4, 3.5 e 3.10. Inoltre, la corrente di chiusura deve essere compresa tra il 60% e il 400% della corrente misurata prima della prova di durata, se questa è maggiore o uguale a 40 mA e minore di 100 mA, e deve essere compresa tra il 50% e il 300% della corrente misurata prima della prova di durata se questa è maggiore o uguale a 100 mA. Le prove devono essere eseguite nell'ordine indicato.

3.9.4. Resistenza alla graffiatura

Le superfici protette unicamente da vernice devono resistere alla prova di graffiatura descritta in 4.9.4, prima e dopo la prova in atmosfera umida descritta in 4.9.5, senza che la sfera che penetra lo strato protettivo metta a nudo il metallo.

3.9.5. Resistenza all'umidità

Tutte le parti, comprese quelle aventi superfici protette, per esempio da vernice o placcatura metallica, devono resistere alla prova in atmosfera umida descritta in 4.9.5 senza presentare segni di corrosione, sollevamento o rigonfiamenti, visibili a occhio nudo.

3.10. Forza di tenuta

La forza di tenuta, con il dispositivo in posizione di riposo, deve essere tale per cui l'elemento otturatore si apra solamente con una pressione maggiore di 10 mbar, durante l'esecuzione della prova descritta in 4.10.

4. Metodi di prova

4.1. Generalità

4.1.1. Condizioni di prova

Le prove devono essere eseguite con aria a (20 ± 5) °C e alla temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, salvo diverse indicazioni.
Tutti i valori misurati devono essere riportati alle condizioni di riferimento:

15 °C, 1 013 mbar, secco.

I dispositivi termoelettrici che possono essere convertiti ad un'altra famiglia di gas mediante sostituzione di componenti, devono essere controllati durante la prova anche con i componenti di conversione.

4.1.2. Posizione di installazione

Le prove devono essere eseguite nella posizione di installazione indicata dal costruttore. Qualora vi fossero più posizioni di installazione, le prove devono essere eseguite nella posizione più sfavorevole per verificare la conformità ai requisiti di cui al 3.1.1.

4.1.3. Sequenza delle prove e documenti di prova

4.1.3.1. Sequenza delle prove

Il dispositivo termoelettrico deve essere sottoposto a prova secondo la sequenza indicata al prospetto V.

Prospetto V — Sequenza delle prove

Punto	Prova
4.2	Tenuta [tranne 4.2.2 d)]
4.3	Portata indice
4.4	Coppia e forza di manovra
4.5	Blocchi
4.10	Misurazione della forza di tenuta
4.6	Impiego dell'energia ausiliaria
4.7	Misurazione della corrente di chiusura
4.8.2, 4.8.3	Prove di torsione di 10 secondi
4.8.4	Prove di flessione
4.9.2	Durata delle iscrizioni
4.9.3.1	Prova di durata statica
4.9.3.2	Prova di durata dinamica
4.9.4	Prova di graffiatura
4.9.5	Prova in atmosfera umida
4.2.2 d)	Prova di tenuta del dispositivo termoelettrico dopo smontaggio della parte o delle parti non metalliche
4.9.1	Durata degli elastomeri
4.1.3.2	Valutazione della documentazione tecnica

4.1.3.2. Documentazione tecnica

I documenti seguenti devono essere forniti in numero sufficiente e nella lingua richiesta dal laboratorio di prova:

a) disegni durevoli comprendenti l'elenco dei componenti.
I disegni devono riportare le sezioni e le dimensioni dei componenti essenziali, necessarie alla comprensione corretta della progettazione e del funzionamento del dispositivo;

b) una fotografia del dispositivo termoelettrico, di formato approssimativo 130 mm × 180 mm;

c) una dichiarazione del costruttore che attesti la conformità con i requisiti relativi ai materiali e loro protezione contro la corrosione;

d) una dichiarazione del costruttore che attesti l'idoneità dei materiali di tenuta e dei lubrificanti;

e) una dichiarazione del costruttore che attesti l'idoneità del procedimento e del materiale di impregnazione;

f) informazioni dettagliate su tutti i materiali e su tutti i procedimenti di impregnazione utilizzati per la costruzione del dispositivo.

4.2. Tenuta

4.2.1. Generalità

Questa prova può essere eseguita seguendo i metodi utilizzati nei laboratori nazionali, a condizione che tali metodi diano risultati riproducibili.
In caso di contestazioni deve essere utilizzato un metodo di riferimento, per esempio:

— il metodo descritto all'appendice A (metodo volumetrico), per pressioni di prova fino a 150 mbar compresi;

— il metodo descritto all'appendice B (metodo manometrico) per pressioni di prova maggiori di 150 mbar.

La soglia di sensibilità dell'apparecchio non deve essere maggiore di 1 cm^3 e 0,1 mbar.
Per la verifica della tenuta interna deve essere montato all'uscita del dispositivo un indicatore adeguato.
L'errore totale di misura deve essere minore di 5 cm^3/h.
Le prove devono essere eseguite con una pressione di prova di 6 mbar e quindi con una pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione massima d'esercizio, ma non minore di 150 mbar. Per i dispositivi termoelettrici per cui si prevede un impiego con gas della III famiglia con la pressione nominale di 112 o 148 mbar, la pressione di prova deve essere almeno pari a 220 mbar.
La formula che permette la conversione dal metodo manometrico al metodo volumetrico è riportata all'appendice D.

4.2.2. Tenuta esterna

Prima della prova tutti gli organi di otturazione che possono essere smontati, secondo quanto indicato in 2.1.5, devono essere smontati e quindi rimontati 5 volte conformemente alle istruzioni del costruttore:

a) il dispositivo termoelettrico deve essere posizionato in modo che tutti i circuiti del gas siano in posizione di apertura. (Durante la prova può essere utilizzata qualsiasi fonte di alimentazione elettrica adeguata). Le entrate o le uscite del dispositivo sono sottoposte alla pressione di prova secondo quanto indicato in 4.2.1;

b) la prova descritta al punto a) viene eseguita escludendo l'alimentazione elettrica, in modo che nel dispositivo il passaggio del gas verso il bruciatore principale e il passaggio del gas verso il bruciatore di sicurezza (se protetto) siano chiusi;

c) la prova descritta al punto a) viene quindi ripetuta con il dispositivo termoelettrico in posizione di accensione;

d) se viene utilizzato un materiale non metallico per la realizzazione di una parte del corpo che separa una cavità contenente gas dall'atmosfera, tale parte deve essere staccata e le prove descritte ai punti a) e b) qui sopra riportati vanno ripetute. Le prove vanno eseguite alla pressione massima d'esercizio dichiarata. Le portate di fughe d'aria non devono superare i 30 dm^3/h. Gli anelli di tenuta toroidali, le guarnizioni di tenuta e i materiali di tenuta non devono essere tolti durante la prova.

4.2.3. Tenuta interna

4.2.3.1. Tenuta interna in posizione di chiusura

La prova viene eseguita nel senso di passaggio del gas indicato sul dispositivo termoelettrico. Il dispositivo viene montato sull'apparecchiatura di prova con l'elemento otturatore in posizione di chiusura. L'entrata del dispositivo è sottoposta alla pressione di prova definita in 4.2.1.
Le perdite vengono misurate e riportate alle condizioni di riferimento (vedere 4.1.1).
Se il dispositivo termoelettrico è dotato di più elementi otturatore, la prova viene ripetuta chiudendo successivamente ogni elemento otturatore mentre gli altri restano in posizione di apertura.

4.2.3.2. Tenuta interna in posizione di accensione

Per i dispositivi termoelettrici dotati di uscita pilota, tale uscita deve essere tappata. Il dispositivo termoelettrico viene alimentato con aria a una pressione di prova secondo quanto stabilito in 4.2.1.
La tenuta interna viene verificata in posizione di accensione (vedere prospetto II).

4.2.3.3. Tenuta interna in posizione di chiusura alle temperature ambiente massima e minima

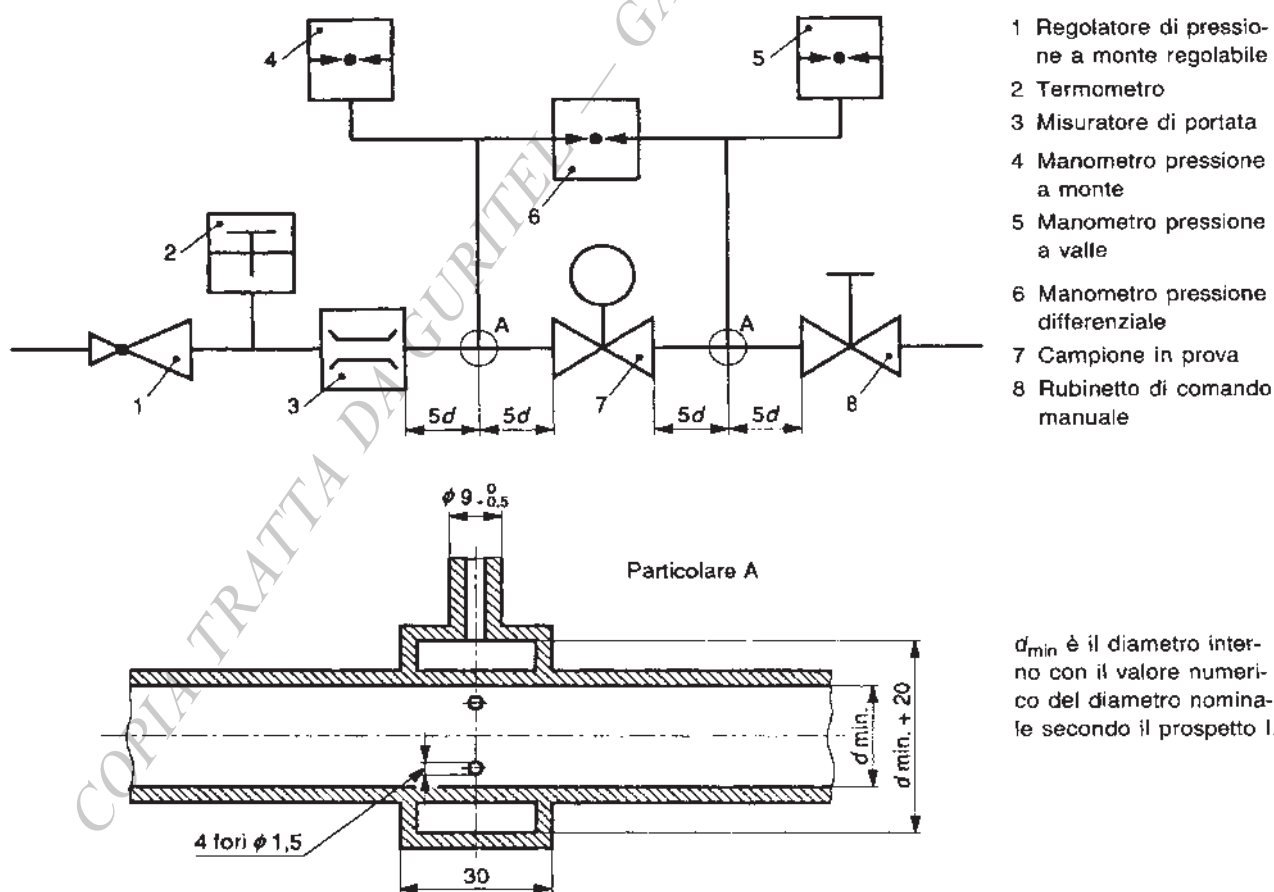
Le prove vengono eseguite come descritto in 4.2.3.1, con il dispositivo alla temperatura ambiente massima o minima.
La tenuta interna viene verificata dopo aver raggiunto le condizioni di equilibrio termico.

4.3. Portata indice

4.3.1. Apparecchiatura di prova

La prova deve essere eseguita con l'apparecchiatura illustrata alla fig. 1. La precisione della misura deve essere almeno del 2%.

1 Regolatore di pressione a monte regolabile
2 Termometro
3 Misuratore di portata
4 Manometro pressione a monte
5 Manometro pressione a valle
6 Manometro pressione differenziale
7 Campione in prova
8 Rubinetto di comando manuale

d_{min} è il diametro interno con il valore numerico del diametro nominale secondo il prospetto I.

4.3.2. Metodo di prova

Con il dispositivo termoelettrico in posizione di massima apertura e con una pressione di entrata costante, la portata d'aria è regolata in modo da ottenere una perdita di carico di 1 mbar. La portata misurata è riportata alle condizioni di riferimento.

4.3.3. Conversione della portata d'aria

La formula qui di seguito riportata deve essere utilizzata per la conversione della portata alle condizioni standard.

$$q_n = q \left[\frac{p_a + p}{1\,013} \cdot \frac{288}{273 + t} \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove: q_n è la portata d'aria corretta, in m^3/h;
q è la portata d'aria misurata, in m^3/h;
p_a è la pressione atmosferica, in mbar;
p è la pressione di prova, in mbar;
t è la temperatura dell'aria, in °C.

4.4. Coppia e forza di manovra

4.4.1. Coppia di manovra

La coppia di manovra è misurata con un torsiometro adeguato avente un grado di precisione di ± 10% della coppia massima specificata al prospetto III, per verificare la conformità al punto 3.4.1. Le manovre di apertura e di chiusura sono eseguite ad una velocità angolare costante di circa 1,5 rad/s.

4.4.2. Forza di manovra

La forza di manovra va misurata con un dinamometro adeguato, avente un grado di precisione del 10% almeno del valore misurato, per verificare la sua conformità con il punto 3.4.2.

4.5. Blocchi

Le prove descritte in 4.5.1 e/o 4.5.2 vengono ripetute cinque volte e deve essere soddisfatta la conformità con i requisiti di cui al punto 3.5.

4.5.1. Blocco di accensione

Si verifica innanzitutto il funzionamento corretto del blocco di accensione accertandosi che l'accensione possa avvenire unicamente quando il passaggio del gas verso il bruciatore pilota è aperto e il passaggio del gas verso il bruciatore principale è chiuso. In seguito, con il passaggio del gas al bruciatore principale aperto, non deve essere possibile attivare l'accensione.

4.5.2. Blocco di riarmo

Si aziona la manopola o il pulsante di comando del dispositivo termoelettrico e l'otturatore è mantenuto in posizione di apertura da un'alimentazione elettrica adeguata. In queste condizioni non deve risultare possibile riarmare il dispositivo fino a quando l'armatura mobile dell'elettromagnete è mantenuta in posizione di apertura.

4.6. Impiego di energia ausiliaria

Si aziona la manopola o il pulsante di comando del dispositivo termoelettrico e l'elemento otturatore è mantenuto in posizione di aperto dall'energia ausiliaria. Si misura l'intervallo di tempo durante il quale tale energia viene applicata. Questa operazione viene ripetuta cinque volte.

4.7. Misura della corrente di chiusura

4.7.1. Generalità

Si collega una fonte di alimentazione a corrente continua (bassa tensione di circa 2 V) al dispositivo termoelettrico per simulare la termocoppia, come indicato alla fig. 2.

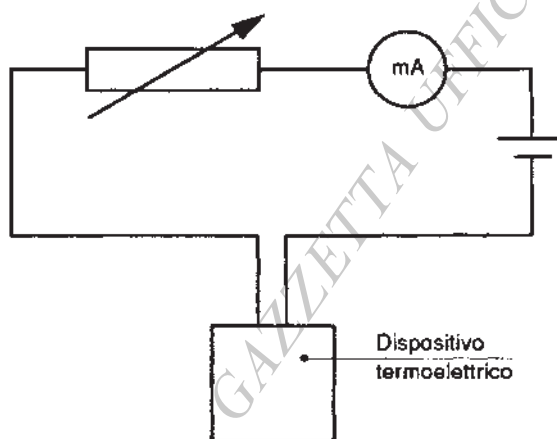



Fig. 2 — Circuito elettrico per la misura della corrente di chiusura

Se invece di una batteria si utilizza la tensione di rete, la corrente deve essere filtrata in modo che la componente alternata residua sia minore del 2%.
Il resistore regolabile, o la fonte di corrente continua, deve permettere una variazione continua dell'intensità della corrente tra 30 mA e 1 500 mA.
Lo strumento di misura deve permettere una lettura tra 50 mA e 300 mA con una precisione di 1,0 mA.

4.7.2. Procedimento di prova

a) Il dispositivo termoelettrico viene portato in posizione di accensione e l'elemento otturatore è mantenuto aperto dalla forza o dalla coppia applicata, a seconda dei casi, sul pulsante o sulla manopola di comando (mentre l'armatura mobile è mantenuta in contatto con le espansioni polari dell'elettromagnete);
b) l'elettromagnete viene quindi eccitato da una corrente in aumento uniforme e costante minore di 30 mA/s, fino a quando questa raggiunge un valore pari a circa tre volte la corrente di chiusura massima dichiarata dal costruttore;
c) quando si rilasciano il pulsante o la manopola, il dispositivo termoelettrico rimane in posizione di apertura, mentre l'armatura mobile è mantenuta dall'elettromagnete;
d) si aumenta la corrente, ad una velocità qualsiasi, fino a 1 500 mA;
e) si riduce la corrente, ad una velocità costante, fino al 30% circa della corrente di chiusura massima dichiarata dal costruttore;
f) si riduce quindi la corrente, ad una velocità costante minore di 10 mA/s, fino a che il dispositivo passa in posizione di chiusura, ossia fino a quando l'armatura mobile si distacca dalle espansioni polari dell'elettromagnete;
g) si misura il valore di corrente corrispondente a questo punto;
h) la sequenza viene ripetuta 10 volte e viene calcolata la media dei valori ottenuti. Tale valore medio rappresenta la corrente di chiusura.

4.8. Torsione e flessione

4.8.1. Generalità — Collegamenti filettati e flangiati

Procedere nel modo seguente:

a) i tubi utilizzati per la prova descritta in 4.8.2 e 4.8.3 devono essere conformi a ISO 65:1981, serie media, e devono avere una lunghezza minima pari a 40 volte il diametro nominale;

b) per i collegamenti deve essere utilizzato esclusivamente composto sigillante non indurente;

c) per le prove di torsione e flessione, i collegamenti a flange saranno considerati come collegamenti filettati;

d) la coppia di serraggio da applicare ai bulloni di fissaggio delle flange deve essere conforme a quanto indicato al prospetto VI;

e) prima di procedere all'esecuzione della prova seguente è necessario verificare la tenuta esterna [4.2.2 a)] e la tenuta interna (4.2.3.1) del dispositivo termoelettrico.

Prospetto VI — Coppia di serraggio per i bulloni di fissaggio delle flange secondo ISO 7005:1988

Coppia di serraggio in Nm	20	20	30	30	30	30	50	50	50
Diametro nominale - *DN*	6	8	10	15	20	25	32	40	50

4.8.2. Prova di torsione di 10 s - Dispositivi del gruppo 1 e del gruppo 2 con collegamenti filettati

Procedere nel modo seguente:

a) avvitare il tubo 1 al dispositivo termoelettrico applicando una coppia che non superi i valori riportati al prospetto VI. Fissare il tubo 1 a una distanza dal dispositivo termoelettrico maggiore o uguale a 2 *d* (vedere fig. 3);

b) avvitare il tubo 2 applicando una coppia che non superi i valori riportati al prospetto VI. Verificare che il raccordo così effettuato sia a tenuta;

c) sostenere il tubo 2 per evitare che al dispositivo termoelettrico si applichino momenti flettenti;

d) applicare per 10 s al tubo 2 la coppia prevista (vedere prospetto IV). Tale coppia deve essere applicata progressivamente e uniformemente senza eccessivo ritardo. L'ultimo 10% della coppia deve essere applicato per un periodo di tempo minore di 1 minuto. Non devono essere superati i valori riportati al prospetto IV;

e) una volta eliminata la sollecitazione, verificare la tenuta esterna [4.2.2 a)] e la tenuta interna (4.2.3.1) del dispositivo, e verificare visualmente l'assenza di deformazioni;

f) se i collegamenti di entrata e di uscita non hanno lo stesso asse, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.

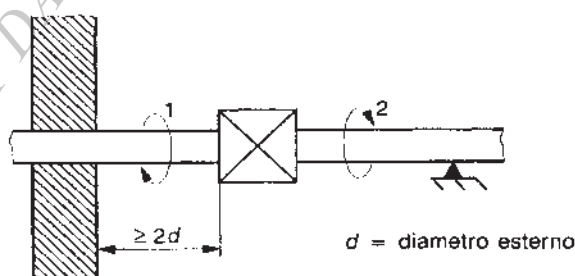



Fig. 3 — Schema per la prova di torsione

4.8.3. Prova di torsione di 10 s - Dispositivi del gruppo 1 e del gruppo 2 con raccordi a compressione

4.8.3.1. Raccordi a compressione del tipo a bicono

Per i raccordi a compressione del tipo a bicono si impiega un tubo d'acciaio con un bicono nuovo, in ottone, avente le dimensioni raccomandate.

Procedere nel modo seguente:

a) fissare solidamente a una morsa il corpo del dispositivo termoelettrico; applicare per 10 s la coppia di torsione prevista al dado del tubo (vedere prospetto IV);
b) applicare lo stesso procedimento per tutti i collegamenti;
c) verificare quindi che il dispositivo termoelettrico non presenti deformazioni o difetti di tenuta. Non vanno prese in considerazione le deformazioni della sede del bicono o delle superfici di accoppiamento dovute alla coppia applicata.

4.8.3.2. Raccordi a compressione svasati

Per i raccordi a compressione svasati utilizzare un tubo di acciaio corto con estremità svasata e seguire il procedimento descritto in 4.8.3.1. Non vanno prese in considerazione le deformazioni della sede conica o delle superfici di accoppiamento dovute alla coppia applicata.

4.8.4. Prove di flessione

4.8.4.1. Prova di flessione di 10 s - Dispositivi del gruppo 1 e del gruppo 2

Procedere nel modo seguente:

a) utilizzare lo stesso dispositivo termoelettrico adottato per le prove di torsione;
b) applicare per 10 s a una distanza di 40 × *DN* dal centro del dispositivo, come illustrato dalla fig. 1, la forza necessaria per ottenere il momento flettente previsto per un dispositivo del gruppo 1 o 2. Si deve tener conto della massa del tubo;
c) una volta eliminata la sollecitazione, verificare la tenuta esterna [4.2.2 a)] e la tenuta interna (4.2.3.1) e controllare visualmente l'eventuale presenza di deformazioni;
d) se i raccordi di entrata e d'uscita non si trovano sullo stesso asse, le prove vanno ripetute invertendo i collegamenti.

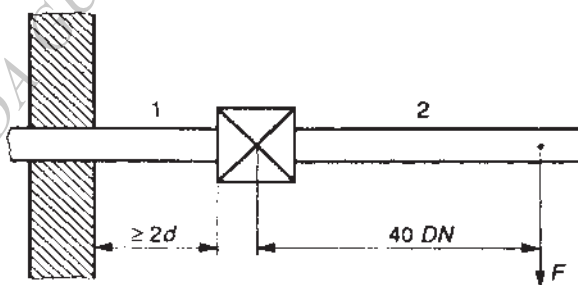



Fig. 4 — Schema per la prova di flessione

4.8.4.2. Prova di flessione di 900 s - Solo per i dispositivi del gruppo 1

Procedere nel modo seguente:

a) utilizzare lo stesso dispositivo termoelettrico adottato per la prova di torsione;
b) applicare per 900 s, ad una distanza di 40 *DN* dal centro del dispositivo, come illustrato alla fig. 4, la forza necessaria ad ottenere il momento flettente per i dispositivi del gruppo 1. Si deve tener conto della massa del tubo;
c) continuando ad applicare la forza, verificare la tenuta interna del gruppo secondo 4.2.3.1. Immediatamente dopo tale esame verificare la tenuta esterna secondo 4.2.2 a);
d) se i collegamenti di entrata e di uscita non sono sullo stesso asse le prove vanno ripetute invertendo i collegamenti.

4.9. Durata

4.9.1. Elastomeri

4.9.1.1. Generalità

Le prove devono essere effettuate con il componente finito o con parti di esso.

4.9.1.2. Resistenza ai lubrificanti

La prova va realizzata conformemente a quanto stabilito dal punto 8.2 della norma ISO 1817:1985 relativa al metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione deve essere di (168 ± 2) h in olio n° 2 (ISO 1817:1985) alla temperatura ambiente massima dichiarata dal costruttore.
Determinare la variazione relativa di massa, Δm, con la formula seguente:

$$\Delta m = 100 \frac{m_3 - m_1}{m_1}$$

dove: m_1 è la massa iniziale del campione in aria;
m_3 è la massa del campione in aria dopo l'immersione.

4.9.1.3. Resistenza ai gas

La prova va eseguita conformemente a quanto previsto dal punto 8.2 della norma ISO 1817:1985 relativa al metodo gravimetrico e dal punto 9 relativo alla determinazione del materiale solubile estratto, ma alle condizioni seguenti:

a) la durata dell'immersione in n-pentano (pentano normale) deve essere di (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C;
b) i campioni da sottoporre a prova devono essere essiccati per (168 ± 2) h in un forno a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica;
c) la variazione relativa di massa Δm viene determinata, con riferimento alla massa iniziale del provino, utilizzando la formula seguente:

$$\Delta m = 100 \frac{m_5 - m_1}{m_1}$$

dove: m_1 è la massa iniziale del provino nell'aria;
m_5 è la massa iniziale del provino nell'aria dopo l'essiccazione.

4.9.2. Iscrizioni

Il metodo di prova per la durata delle iscrizioni (vedere 5.1) è quello descritto nella pubblicazione IEC 730/1 (1986), allegato A.

4.9.3. Prova di durata

4.9.3.1. Prova statica di durata

Il dispositivo termoelettrico in posizione di riposo viene sottoposto alle prove di durata alla temperatura nelle condizioni seguenti:

— 48 h a 0 °C, oppure alla temperatura minima d'esercizio dichiarata dal costruttore se più bassa di 0 °C;

— 48 h a 60 °C, oppure alla temperatura massima d'esercizio dichiarata dal costruttore se più alta di 60 °C.

Al termine di queste due prove, con il dispositivo termoelettrico a temperatura ambiente, si verifica che i requisiti previsti in 3.9.3 siano soddisfatti, mentre la coppia o la forza di manovra, dopo questa prova, vengono determinate mediante una sola misurazione, senza precedente azionamento del dispositivo.

4.9.3.2. Prova dinamica di durata

Il dispositivo termoelettrico va installato, conformemente alle indicazioni del costruttore, in un ambiente a temperatura controllata.
Si collega l'entrata del gas e si alimenta con aria alla pressione massima d'esercizio indicata dal costruttore. Si regola la portata di ogni campione al valore nominale. La forza di azionamento durante la prova di durata deve essere del 30%-50% maggiore della forza di manovra indicata dal costruttore.
Per i dispositivi termoelettrici a pulsante la forza di azionamento deve agire assialmente ad una velocità di 100 mm/s e deve essere mantenuta costante per tutta la durata della prova (per esempio per mezzo di una molla).
Quando invece del pulsante viene utilizzata una manopola, rimangono validi i requisiti qui sopra riportati, ma in questo caso non dovranno essere eseguite più di 20 manovre al minuto.
Durante la prova il dispositivo termoelettrico viene alimentato da una corrente di simulazione corrispondente almeno a 3 volte il valore della corrente di chiusura indicata dal costruttore. Ogni ciclo va eseguito in modo che la corrente non venga applicata prima che l'armatura mobile venga in contatto con le espansioni polari dell'elettromagnete.
Il numero di cicli da eseguire è il seguente:

Classe A: 10 000 cicli alla temperatura ambiente massima $_{-5}^{0}$ °C
25 000 cicli a (20 ± 5) °C
5 000 cicli alla temperatura ambiente minima $^{+5}_{0}$ °C

Classe B: 2 000 cicli alla temperatura ambiente massima $_{-5}^{0}$ °C
7 000 cicli a (20 ± 5) °C
1 000 cicli alla temperatura ambiente minima $^{+5}_{0}$ °C

Classe C: 1 000 cicli alla temperatura ambiente massima $_{-5}^{0}$ °C
3 000 cicli a (20 ± 5) °C
1 000 cicli alla temperatura ambiente minima $^{+5}_{0}$ °C

Il funzionamento del dispositivo termoelettrico deve essere verificato durante l'intera durata della prova di durata, per esempio, registrando la pressione di uscita o la portata, ecc.

4.9.4. Prova di graffiatura

Si fa scorrere una sfera d'acciaio fissa di 1 mm di diametro sulla superficie ad una velocità di 30-40 mm/s con una forza di contatto di 10 N (vedere fig. 5).
Questa prova va ripetuta dopo la prova in atmosfera umida.

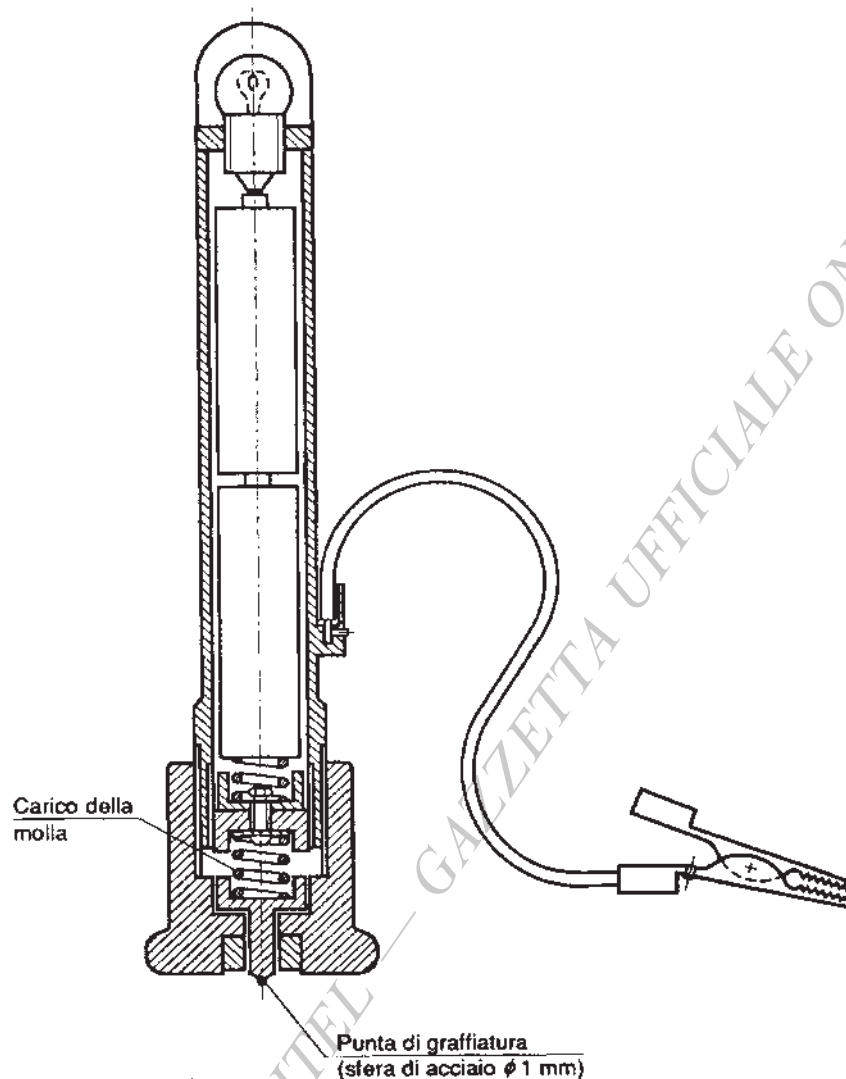



Fig. 5 — Apparecchiatura per la prova di graffiatura della vernice

4.9.5. Prova in atmosfera umida

Il dispositivo termoelettrico va posto in un ambiente alla temperatura di 40 °C e un'umidità relativa maggiore del 95% per 48 h. Il dispositivo va quindi estratto da tale ambiente ed esaminato visualmente per accertare l'eventuale presenza di segni di corrosione, sollevamento o rigonfiamenti della superficie rivestita. Il dispositivo termoelettrico deve quindi essere lasciato per 24 h a temperatura ambiente secondo quanto indicato in 4.1.1 e quindi riesaminato.

4.10. Misura della forza di tenuta

Il dispositivo termoelettrico va azionato due volte.
Quindi, con il dispositivo in posizione di riposo, si alimenta con aria alimentata attraverso un misuratore di portata (flussometro) collegato all'uscita del dispositivo termoelettrico, a una pressione che cresce di non più di 1 mbar/s, fino a che il flussometro indica un aumento significativo del flusso eccedente 0,1 dm^3/h.

4.11. Prova dell'equipaggiamento elettrico

Le prove verranno eseguite conformemente ai punti della pubblicazione IEC citate in 2.6.

5. Iscrizioni, istruzioni relative all'installazione e all'uso

5.1. Iscrizioni

Le informazioni seguenti devono essere riportate sul dispositivo termoelettrico in modo duraturo e in un punto chiaramente visibile:

a) nome del costruttore e/o del marchio depositato;

b) indicazione del tipo di dispositivo;

c) data di fabbricazione (almeno l'anno), eventualmente in codice;

d) senso di scorrimento del gas indicato da una freccia (incisa o in rilievo);

e) gruppo 1 (se applicabile).

5.2. Istruzioni di montaggio, impiego e manutenzione

Devono essere disponibili istruzioni scritte nella lingua o nelle lingue ufficiali del paese nel quale il dispositivo termoelettrico viene consegnato. Queste devono comprendere tutte le informazioni necessarie per il montaggio, l'installazione e la manutenzione, e in particolare:

a) la posizione o le posizioni di installazione;

b) la gamma della temperatura ambiente, in °C;

c) le pressioni massima e minima ammissibili;

d) le famiglie di gas per le quali il dispositivo è adatto;

e) la portata indice;

f) il gruppo, 1 o 2;

g) il valore della corrente di chiusura e apertura (gamme);

h) la classe A, B o C;

i) l'intervallo di tempo durante il quale può essere applicata l'energia ausiliaria.

1 Entrata del gas
2 Uscita verso il bruciatore o il bruciatore principale
2' Uscita verso il bruciatore pilota
3 Pulsante
4 Elemento otturatore del dispositivo termoelettrico
4' Elemento otturatore a comando manuale
5 Armatura mobile dell'elettromagnete
6 Elettromagnete
7 Zoccolo filettato dell'elettromagnete
8 Cavo conduttore dell'elemento di rivelazione di fiamma (termocoppia)
9 Stelo di armamento

Fig. 6 — Vari modelli di dispositivi termoelettrici in posizione di riposo

1 Entrata del gas
2 Uscita verso il bruciatore o il bruciatore principale
2' Uscita verso il bruciatore pilota
3 Pulsante
4 Elemento otturatore del dispositivo termoelettrico
4' Elemento otturatore a comando manuale
5 Armatura mobile dell'elettromagnete
6 Elettromagnete
7 Zoccolo filettato dell'elettromagnete
8 Cavo conduttore dell'elemento di rivelazione di fiamma (termocoppia)
9 Stelo di armamento

Fig. 7 — Vari modelli di dispositivi termoelettrici in posizione di funzionamento e accensione

APPENDICE A

(La presente appendice costituisce parte integrante della norma)

Prova di tenuta - Metodo volumetrico

A 1. Apparecchiatura

Si utilizza un'apparecchiatura realizzata come illustrato alla fig. 8, con le dimensioni indicate in mm.
L'apparecchiatura è di vetro così come i rubinetti, muniti di molla, numerati da 1 a 5. Il liquido utilizzato è l'acqua.
La distanza *l* tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G viene regolata in modo che l'altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.
L'apparecchiatura va installata in un ambiente climatizzato.

A 2. Metodo di prova

La pressione dell'aria compressa all'entrata del rubinetto 1 va regolata in base alla pressione di prova mediante un regolatore di pressione F.
Tutti i rubinetti da 1 a 5 sono chiusi. Il dispositivo B viene collegato al tubo. La valvola in uscita L è chiusa.
Il rubinetto 2 è aperto. Quando l'acqua contenuta nel recipiente a livello costante D trabocca e scorre per troppopieno E, si chiude il rubinetto 2.
Si aprono i rubinetti 1 e 4. Attraverso l'entrata A si stabilisce la pressione nella provetta graduata H e nel dispositivo in prova. Si chiude il rubinetto 1.
Si apre il rubinetto 3. Sono necessari circa 15 min prima che si stabilisca l'equilibrio termico dell'aria nell'apparecchiatura di prova (e nel campione).
Qualsiasi perdita determina un traboccamento d'acqua dal tubo G nella provetta graduata H.

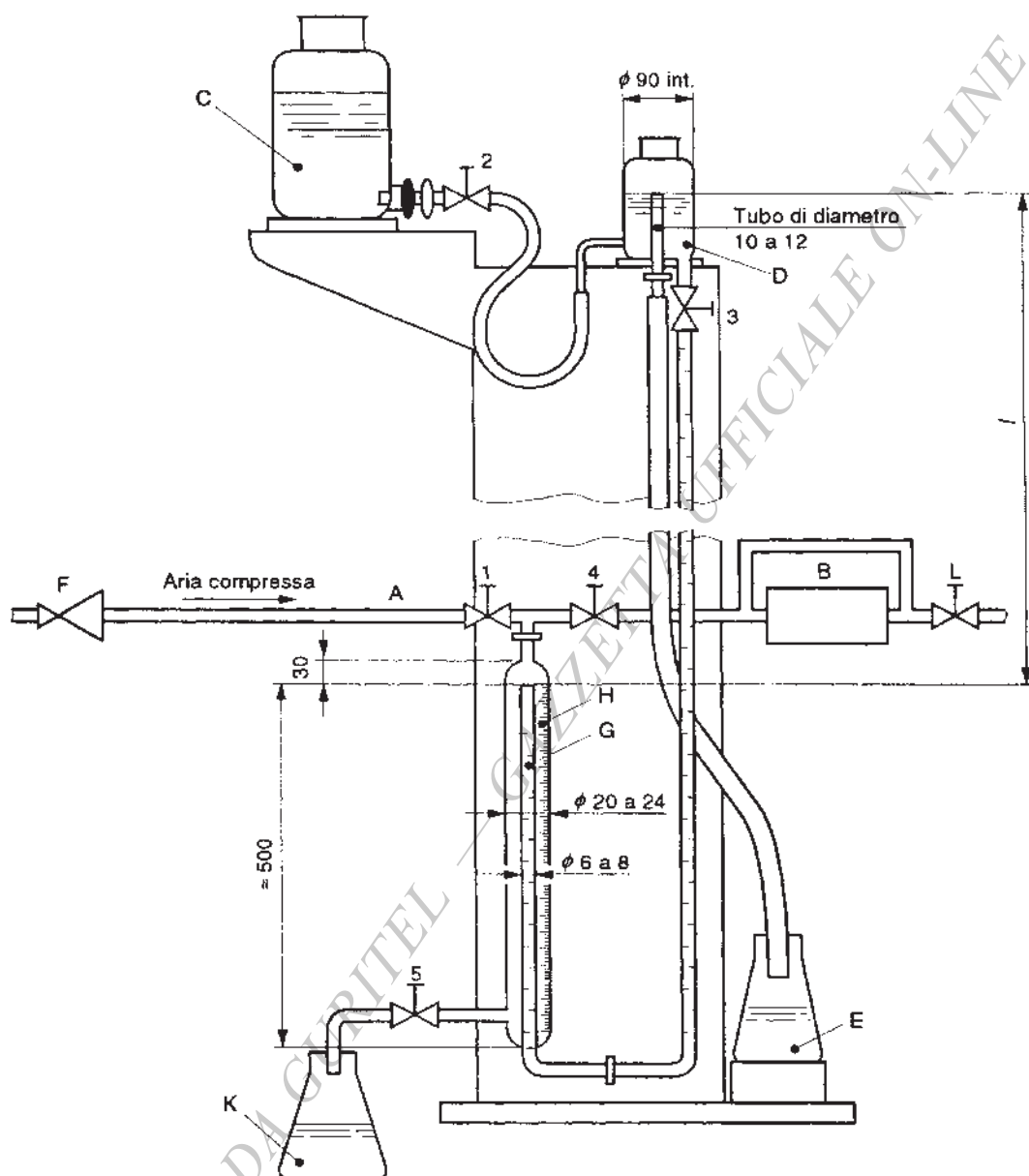



Fig. 8 — Apparecchiatura per la verifica della tenuta (metodo volumetrico)

APPENDICE B

(La presente appendice costituisce parte integrante della norma)

Prova di tenuta - Metodo manometrico

B 1. Apparecchiatura

L'apparecchiatura è illustrata schematicamente nella fig. 9.
L'apparecchiatura è composta da un recipiente A sotto pressione, isolato termicamente, riempito d'acqua in modo che il volume dell'aria sopra l'acqua sia di 1 dm^3. Un tubo in vetro B, aperto all'estremità superiore, avente un diametro interno di 5 mm, è immerso con l'estremità inferiore nell'acqua in A. Tale tubo permette di misurare la caduta di pressione.
La pressione di prova è applicata ad un secondo tubo C, che penetra nello spazio contenente aria del recipiente sotto pressione al quale è collegato il campione mediante un tubo flessibile D avente una lunghezza di 1 m e un diametro di 5 mm.

B 2. Metodo di prova

Mediante un regolatore, la pressione dell'aria, attraverso il rubinetto 1 a tre vie, è regolata in base al valore della pressione di prova. L'aumento del livello dell'acqua nel tubo corrisponde alla pressione di prova.
Il campione, che è collegato a D, viene introdotto in A aprendo il rubinetto 1 a tre vie.
Dopo un'attesa di 10 min al fine di permettere che si stabilisca l'equilibrio termico, inizia il tempo di misurazione, che dura 5 min. Al termine di questo periodo di tempo la caduta di pressione può essere letta sul tubo di misurazione B.

1 Rubinetto a tre vie
A Recipiente sotto pressione, termicamente isolato
B Tubo di misurazione
C Tubo di pressione
D Tubatura di raccordo per il campione

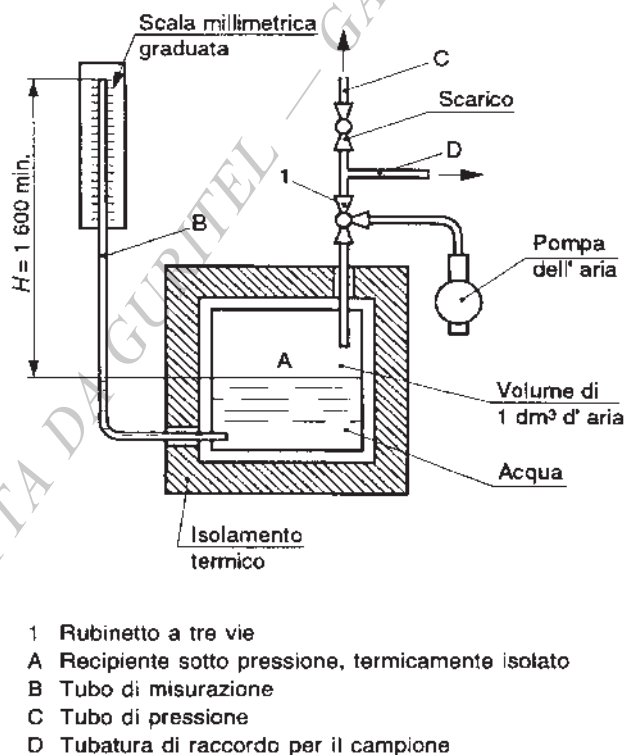



Fig. 9 — Apparecchiatura per la verifica della tenuta (metodo manometrico)

APPENDICE C

(La presente appendice non costituisce parte integrante della norma)

Uso delle filettature secondo ISO 7/1:1982 e ISO 228/1:1982 per i collegamenti gas (vedere 2.3.2.2)

Paese	AUT	BEL	CHE	DEU	DNK	ESP	FRA	GBR	NLD
Collegamenti all'interno degli apparecchi									
ISO 7 conico/conico	no	—	no	no	no	no	sì	sì	no
ISO 7 cilindrico/conico	sì	—	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì
ISO 228	no	—	sì	no	no	no	sì	no	no
Collegamenti degli apparecchi Categoria I_3									
ISO 7 conico/conico	no	—	no	no	no	—	—	sì	no
ISO 7 cilindrico/conico	sì	—	sì	sì	sì	—	—	sì	sì
ISO 228	no	—	sì	no	no	—	—	sì	no
Altre categorie									
ISO 7 conico/conico	no	no*	no	no	no	no	no	sì	no
ISO 7 cilindrico/conico	sì	sì	sì	sì	sì	sì	no	sì	sì
ISO 228	no	no	sì	no	no	no	sì+	sì	no
Installazioni interne									
ISO 7 conico/conico	no	no++	no	no	no	no	no•	sì	no
ISO 7 cilindrico/conico	sì	sì	sì	sì	sì	no	no	sì	sì
ISO 228	sì	no	sì	sì	no	no	sì	sì	no

* Unica categoria I_2.
\+ G 1/2 per gli apparecchi da cucina.
\++ Solo gas naturale.
• Installazione collegata a una rete di distribuzione.

APPENDICE D

(La presente appendice non costituisce parte integrante della norma)

Conversione della caduta di pressione in perdita

Per calcolare la perdita (in cm^3/h) conoscendo la caduta di pressione si impiega la formula seguente:

$$q_L = 11,85\, V_g\, (P_{abs'} - P_{abs''})$$

dove: q_L è la perdita (cm^3/h);

V_g è il volume totale del campione sottoposto a prova e dell'apparecchiatura di prova (cm^3);

$P_{abs'}$ è la pressione assoluta all'inizio della prova (mbar);

$P_{abs''}$ è la pressione assoluta al termine della prova (mbar).

La caduta di pressione è misurata per un periodo di 5 min e la perdita è riferita ad 1 h.

Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas
Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento

(UNI EN 125)

Approvazione del progetto di norma EN — **Consiglio di Presidenza del CIG** (Comitato Italiano Gas, federato all'UNI — Milano, viale Brenta, 27): 9 lug. 1991.

Approvazione della versione in lingua italiana — **Presidente del CIG:** 25 nov. 1991.

Ratifica — **Presidente dell'UNI,** delibera del 29 lug. 1992.

NORMA ITALIANA

Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas
Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento

UNI EN 125: 1992/A1

NOVEMBRE 1997

Flame supervision devices for gas-burning appliances
Thermo-electric types

DESCRITTORI	Apparecchio utilizzatore a gas, dispositivo di sicurezza, sistema di allarme, termocoppia, caratteristica di costruzione e di funzionamento, prova, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	27.060.20
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 125:1992.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 125:1991/A1:1996 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 1996) alla norma europea EN 125 (edizione giugno 1991).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 20 ottobre 1997

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

Gr. 4 Nº di riferimento UNI EN 125:1992/A1:1997

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 1996) alla norma europea EN 125 (edizione giugno 1991), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 12 ottobre 1995 e la versione in lingua italiana il 7 aprile 1997.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

NORMA EUROPEA

Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas

Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento

EN 125:1991/A1

GIUGNO 1996

EUROPEAN STANDARD

Flame supervision devices for gas-burning appliances
Thermo-electric types

NORME EUROPÉENNE

Dispositifs de surveillance de flamme pour appareils utilisants les combustibles gazeux
Dispositifs thermoélectriques de sécurité à l'allumage et à l'extinction

EUROPÄISCHE NORM

Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte
Thermoelektrische Zündsicherungen

DESCRITTORI — Apparecchio utilizzatore a gas, dispositivo di sicurezza, sistema di allarme, termocoppia, caratteristica di costruzione e di funzionamento, prova, marcatura

ICS — 27.060.20

Il presente aggiornamento 1 modifica la norma europea EN 125:1991.
Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 30 novembre 1995.
I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito a questo aggiornamento lo status di norma nazionale, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.
Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il presente aggiornamento EN 125:1991/A1:1996 alla EN 125:1991 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas" la cui segreteria è affidata al BSI.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 125:1991 è stato emesso per allineare la norma ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e per correggere gli errori sfuggiti della prima edizione della norma.

Al presente aggiornamento della norma europea EN 125:1991 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1996.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 125:1991 è stato elaborato nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare il presente aggiornamento: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Sommario

Nel sommario, dopo il punto 5.2 aggiungere il punto "5.3 Avvertenza".

Dopo il titolo dell'appendice D, inserire:

Appendice E (informativa)

Identificazione dei punti che soddisfano i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a Gas (90/396/CEE)

Cronistoria

Eliminare la nota che compare dopo il primo paragrafo ed inserire quanto segue:

"La presente norma europea è stata elaborata nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della/e direttiva/e UE.

La presente norma riguarda esclusivamente le prove di tipo".

Dopo "Svezia" aggiungere "Svizzera".

Punto 1.1 Scopo e campo di applicazione

Cancellare il terzo paragrafo e sostituire con quanto segue:

"La presente norma non riguarda:

a) la termocoppia; o
b) dispositivi che utilizzano energia elettrica ausiliaria (per esempio energia elettrica fornita esternamente)."

Punto 1.3.2.9 stato di riposo

Cancellare "...o di energia ausiliaria (se presente)".

Punto 1.3.2.10 energia ausiliaria

Cancellare il testo esistente e inserire la dicitura "testo eliminato".

Punto 2.1.1

Nel secondo paragrafo, cancellare "...o dell'energia ausiliaria,...".

Punto 2.1.6

Nel terzo paragrafo, cancellare la seconda frase e sostituire con "Possono essere utilizzate le viti autofilettanti che formano la filettatura senza provocare trucioli".

Punto 2.2.2 Leghe di zinco

Dopo "qualità" cancellare "ZnAl4" e sostituire con "$ZnAl_4$".

Punto 2.2.3 Corpo

Nel secondo paragrafo, cancellare "dall'ambiente contenente gas" e sostituire con "dalla parte del corpo".

Punto 2.6 Equipaggiamento elettrico

Cancellare il testo esistente ed inserire la dicitura "testo eliminato".

Punto 3.6 Impiego di energia ausiliaria

Cancellare il testo esistente ed inserire la dicitura "testo eliminato".

Punto 4.1.3 Sequenza delle prove e documenti di prova

Cancellare il titolo esistente e sostituire con "Sequenza delle prove".

Punto 4.1.3.1

Cancellare il numero e il titolo.

Punto 4.1.3.2

Cancellare il punto esistente.

Prospetto V - Sequenza delle prove

Cancellare la sesta riga "4.6 Impiego dell'energia ausiliaria" e la diciassettesima riga "4.1.3.2 Valutazione della documentazione tecnica".

Punto 4.6 Impiego di energia ausiliaria

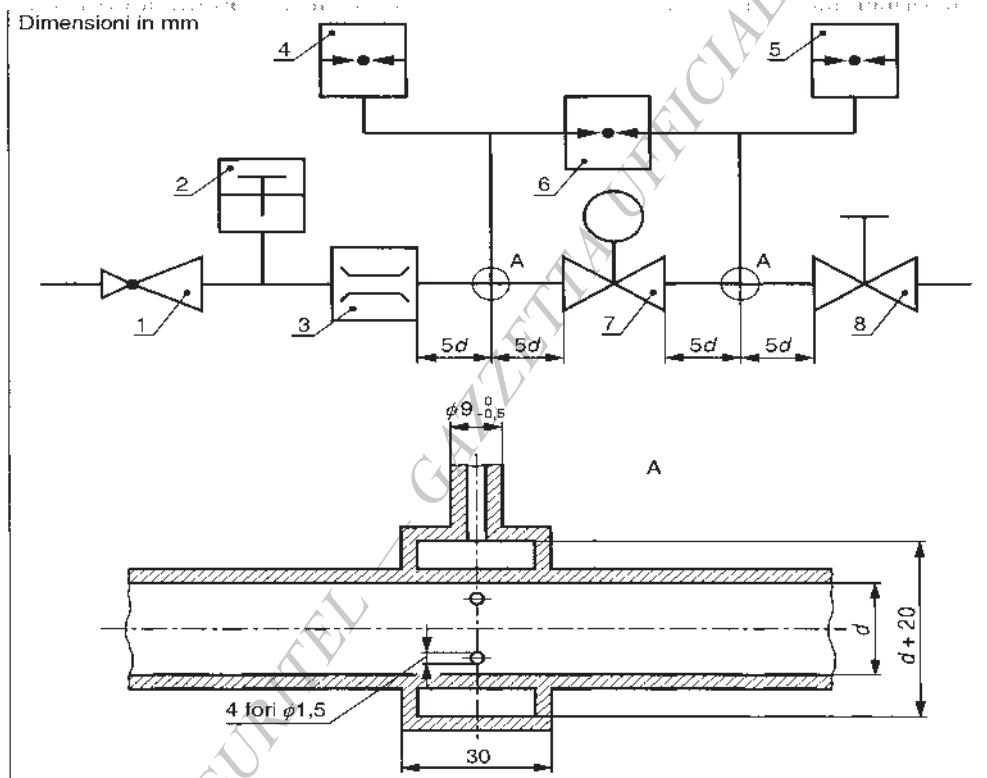
Cancellare il testo esistente ed inserire la dicitura "testo eliminato".

Figura 1

Cancellare la figura esistente e sostituirla con la figura seguente:

figura 1 **Apparecchiatura di prova per la misura della portata indice**

Legenda

1 Regolatore di pressione in entrata regolabile
2 Termometro
3 Misuratore di portata
4 Manometro di pressione in entrata
5 Manometro di pressione in uscita
6 Manometro di pressione differenziale
7 Campione di prova
8 Rubinetto a comando manuale

Diametro nominale (DN)	Diametro interno (mm)
6	6
8	9
10	13
15	16
20	22
25	28
32	35
40	41
50	52

Punto 4.7.2 Procedimento di prova

Alla lettera d) dopo "1 500 mA" inserire "e mantenuta a questo valore per 60 s".

4.8.1 d)

Inserire "secondo ISO 7005:1988" dopo "bulloni di fissaggio delle flange".

Prospetto VI - Coppia di serraggio per i bulloni di fissaggio delle flange secondo ISO 7005:1988

Nel titolo, cancellare "secondo ISO 7005:1988".

Punto 4.11 Prova dell'equipaggiamento elettrico

Cancellare il testo esistente e inserire la dicitura "testo eliminato".

Punto 5.2 Istruzioni di montaggio, impiego e manutenzione

Nel primo paragrafo, eliminare la prima frase e sostituire con "Insieme a ciascun lotto deve essere fornita una copia delle relative istruzioni, scritte nella lingua o nelle lingue ufficiali del paese nel quale i dispositivi vengono consegnati.

Nuovo punto 5.3

Dopo il punto 5.2, inserire quanto segue:

5.3 Avvertenza

Su ciascun lotto di dispositivi deve essere applicata un'avvertenza con la seguente dicitura: "Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo deve essere installato in conformità alle regole in vigore".

Appendice D

Conversione della caduta di pressione in perdita

Cancellare la formula esistente e sostituirla con quanto segue:
"$q_L = 11,85 \times 10^{-3} \times V_g (P_{abs'} - P_{abs''})$

Nuova appendice E

Dopo l'appendice D inserire la nuova appendice E seguente:

Appendice E (informativa)

Identificazione dei punti che soddisfano i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a Gas (90/396/CEE)

Il seguente prospetto fornisce le corrispondenze tra i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a gas (90/396/CEE) ed i corrispondenti punti della presente norma.

Allegato I della Direttiva		
Requisito essenziale		Punto della EN 125
1	**Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni tecniche per l'installatore Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	5.2 5.2 5.3 5.2
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche per l'installatore	5.2
1.2.2	Contenuto delle istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore	5.2
1.2.3	Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio	5.3
1.3	Funzionamento corretto	2.1.1, 5.2
2	**Materiali**	
2.1 2.2	Idoneità dei materiali alla sicurezza ed all'uso Garanzia	2.2, 3.9
3	**Progettazione e fabbricazione**	
3.1	Aspetti generali	
3.1.1	Stabilità meccanica	2.1, 2.4, 3.8
3.1.2	Condensazione	N/A
3.1.3	Rischio di esplosione	2.2
3.1.4	Infiltrazione di acqua	N/A
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	N/A
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	N/A
3.1.7	Rischi di origine elettrica	N/A
3.1.8	Parti sotto pressione	2.1, 3.2, 3.8
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione	N/A
3.1.10	Sicurezza/regolazione	N/A
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal fabbricante	N/A
3.1.12	Organi di comando e di regolazione	N/A
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Rischio da fughe di gas	2.2.3, 3.2, 3.10
3.2.2 3.2.3	Rischio di accumulo di gas	N/A
3.3	Accensione	N/A
3.4	Combustione	N/A
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	N/A
3.6	Temperature	N/A
3.7	Alimenti ed acqua per uso sanitario	N/A

Allegato II della Direttiva	
Procedure di attestazione della conformità	N/A

Allegato III della Direttiva		
Marcatura di conformità CE e targa ed iscrizioni		
1	**Marcatura**	N/A
2	**Targa**	5.1

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 306877 - Fax (070) 340328
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281616
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 756289 - Fax (0432) 756914
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas

UNI EN 126

MAGGIO 1996

Multifunctional controls for gas burning appliances

DESCRITTORI	Apparecchio a gas, bruciatore, valvola e raccordo, classificazione, specificazione, sicurezza, specificazione sull'equipaggiamento, valutazione della prestazione, prova, marcatura, informazione tecnica
CLASSIFICAZIONE ICS	23.060.40; 27.060.20
SOMMARIO	La norma stabilisce i requisiti di sicurezza, di costruzione e di prestazione dei dispositivi multifunzionali per i bruciatori a gas e per gli apparecchi a gas e fornisce i metodi di prova per la verifica di tali requisiti. Essa fornisce inoltre le informazioni necessarie all'acquirente ed all'utilizzatore.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 126:1995 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 126 (edizione febbraio 1995).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 24 maggio 1996
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 126 (edizione febbraio 1995), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 27 maggio 1993 e la versione in lingua italiana della norma il 26 marzo 1996.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 88:1991	=	UNI EN 88:1993
EN 125:1991	=	UNI EN 125:1992
EN 161:1991	=	UNI EN 161:1993
EN 257:1992	=	UNI EN 257:1994
ISO 7-1:1982	=	UNI ISO 7-1:1984
ISO 228-1:1982	=	UNI ISO 228-1:1983

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

INDICE

NORMA EUROPEA

Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas

EN 126

FEBBRAIO 1995

EUROPEAN STANDARD — Multifunctional controls for gas burning appliances

NORME EUROPÉENNE — Robinetterie multifonctionnelle pour les appareils utilisant les combustibles gazeux

EUROPÄISCHE NORM — Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte

DESCRITTORI — Apparecchio a gas, bruciatore, valvola e raccordo, classificazione, specificazione, sicurezza, specificazione sull'equipaggiamento, valutazione della prestazione, prova, marcatura, informazione tecnica

ICS — 23.060.40

La presente norma europea è stata approvata dal CEN l'11 agosto 1994.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato affidato al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dalla Associazione Europea di Libero Scambio, e costituisce un supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e della Comunità Europea.

I metodi di prova indicati nella presente norma sono destinati alle prove di tipo di prodotto. Le prove destinate al controllo della produzione non sono incluse specificamente.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro agosto 1995, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1995[1].

In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

1) Nota nazionale - A seguito di decisioni del Bureau Technique del CEN, è ammesso, in casi ben definiti e per un periodo transitorio fissato dal CEN, di mantenere in vigore norme nazionali contrastanti con norme europee.
Al termine del periodo transitorio, le norme nazionali contrastanti devono essere ritirate.
In relazione al gruppo di norme europee rientranti nell'ambito della Direttiva CEE 90/396 "Apparecchi a gas", il CEN ha fissato per la presente norma europea un periodo transitorio con scadenza dicembre 1995, che coincide con il periodo transitorio fissato per l'entrata in vigore della citata Direttiva.

INTRODUZIONE

La presente norma è stata redatta basandosi sui contenuti delle già esistenti norme europee EN 88, EN 125, EN 161 e EN 257. I requisiti di costruzione e di prestazione sono, per quanto possibile, in completa conformità con le norme europee sopra citate.

Dato che un dispositivo multifunzionale è una combinazione di almeno due funzioni, gli aspetti della loro combinazione costituiscono i nuovi argomenti della presente norma. Se in futuro dovessero essere modificati aspetti importanti in una delle EN sopra citate, sarà considerata la necessità di un contemporaneo adattamento della EN 126.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti di sicurezza, di costruzione e di prestazione dei dispositivi multifunzionali per i bruciatori a gas e per gli apparecchi a gas, di seguito denominati dispositivi multifunzionali. Essa fornisce anche i procedimenti di prova idonei alla verifica di tali requisiti e le informazioni necessarie all'acquirente ed all'utilizzatore.

Essa si applica ai dispositivi multifunzionali aventi diametro nominale del collegamento di entrata minore o uguale a DN 50, con pressione massima di esercizio dichiarata minore o uguale a 200 mbar, per l'uso su bruciatori o apparecchi che possono essere alimentati con uno o più gas della prima, della seconda o della terza famiglia.

Essa si applica a dispositivi multifunzionali con due o più delle seguenti funzioni, una delle quali sia una funzione di sezionamento.

Tali funzioni possono essere:

- sezionamento automatico;
- sorveglianza di fiamma;
- regolazione di pressione;
- comando manuale di rubinetto;
- regolazione meccanica della temperatura;
- sorveglianza di pressione.

I dispositivi multifunzionali che soddisfano la presente norma possono inoltre includere ulteriori funzioni supplementari (per esempio dispositivi di accensione, temporizzatori).

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 60730-1:1991	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Norme generali
EN 88:1991	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar
EN 125:1991	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento
EN 161:1991	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas e apparecchi utilizzatori a gas
EN 257:1992	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas
EN 60335-1:1988/A5:1989	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Norme generali (IEC 335-1:1983 modificata)
EN 60529:1991	Classificazione dei gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

ISO 7-1:1982	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 65:1981	Tubi di acciaio non legato filettabili secondo ISO 7-1
ISO 228-1:1982	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 262:1973	Filettature metriche ISO per applicazioni generali - Selezione di dimensioni per viti e dadi
ISO 274:1975	Tubi di rame a sezione circolare - Dimensioni
ISO 301:1981	Lingotti in lega di zinco destinati alla fonderia
ISO 1817:1985	Elastomeri vulcanizzati - Determinazione dell'azione dei liquidi
ISO 7005	Flange metalliche
IEC-998-2-1:1990	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare - Prescrizioni particolari per i dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio a vite
IEC-998-2-2:1991	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare - Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio senza vite
CEE Rec. 6:1974	Connettori ad innesto

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 **dispositivo multifunzionale**: Dispositivo con due o più funzioni, una delle quali di sezionamento, integrate in un solo corpo, e nel quale gli elementi costitutivi non possono funzionare separatamente.

3.2 Valvole

3.2.1 **valvola automatica di sezionamento**: Valvola progettata per aprirsi quando alimentata con energia ausiliaria, e per chiudersi automaticamente in mancanza di energia ausiliaria (vedere EN 161).

3.2.2 **elemento otturatore**: Parte mobile della valvola che interrompe il flusso del gas.

3.3 **meccanismo di azionamento**: Parte della valvola che aziona l'elemento otturatore.

3.4 Energia e forze

3.4.1 **energia di azionamento**: Energia necessaria al meccanismo di azionamento per portare l'elemento otturatore in posizione di apertura. Viene fornita da una sorgente esterna (elettrica, pneumatica, idraulica) e può essere convertita all'interno della valvola.

3.4.2 **forza di apertura**: Forza necessaria per portare l'elemento otturatore in posizione di apertura.

3.4.3 **forza di chiusura**: Forza disponibile per la chiusura della valvola, indipendentemente da qualsiasi forza prodotta dalla pressione del gas combustibile.

3.4.4 **forza di tenuta**: Forza che agisce sulla sede della valvola quando l'elemento otturatore è in posizione di chiusura, indipendentemente da qualsiasi forza prodotta dalla pressione del gas combustibile.

3.4.5 **forza di attrito**: Forza massima necessaria, a molla di chiusura smontata, per portare il meccanismo di azionamento insieme all'elemento otturatore, dalla posizione di apertura a quella di chiusura, indipendentemente da qualsiasi forza prodotta dalla pressione del gas combustibile.

3.4.6 **energia ausiliaria**: Energia esterna (per esempio elettrica, pneumatica o idraulica) per il funzionamento del dispositivo multifunzionale, ad eccezione di quella fornita dalla termocoppia.

3.5 Parti costitutive

3.5.1 **sfiato**: Orifizio che consente di mantenere la pressione atmosferica in un vano a volume variabile.

3.5.2 **membrana del regolatore**: Elemento flessibile che aziona l'otturatore per effetto delle forze risultanti dalla pressione e dal carico.

3.5.3 **piattello della membrana**: Piattello di irrigidimento fissato alla membrana.

3.5.4 **termocoppia**: Elemento termoelettrico sensibile alla temperatura della fiamma controllata, nel quale la fiamma genera una forza elettromotrice (f.e.m.).

3.5.5 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in risposta ad una rivelazione di fiamma da parte del suo sensore, mantiene l'alimentazione del gas al bruciatore principale oppure al bruciatore principale e al bruciatore pilota, e che la interrompe, almeno verso il bruciatore principale, in assenza di fiamma (per i dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma vedere EN 125).

3.5.6 **blocco dell'accensione**: Meccanismo che impedisce la messa in funzione dell'accenditore finché il passaggio principale del gas è aperto.

3.5.7 **blocco di riarmo**: Meccanismo che impedisce la riapertura manuale del passaggio di gas verso il bruciatore principale, oppure verso il bruciatore principale e il bruciatore pilota, durante il tempo di chiusura del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

3.6 Tenuta

3.6.1 **tenuta esterna**: Tenuta di una sezione contenente gas, rispetto all'atmosfera.

3.6.2 **tenuta interna**: Tenuta dell'elemento otturatore (in posizione di chiusura) che isola una sezione contenente gas, rispetto ad un'altra sezione o all'uscita del dispositivo multifunzionale.

3.7 Pressioni

3.7.1 **pressione di azionamento**: Pressione, idraulica o pneumatica, fornita al meccanismo di azionamento del dispositivo di comando multifunzionale.

3.7.2 **differenza di pressione**: Differenza tra la pressione di entrata e quella di uscita.

3.7.3 **pressione di prova**: Pressione da applicare durante una prova.

3.7.4 **caduta di pressione**: Differenza di pressione con l'otturatore in posizione di apertura massima.

3.7.5 Pressioni del regolatore

3.7.5.1 **pressione massima di entrata (p_{1max})**: Massima pressione di entrata dichiarata dal costruttore.

3.7.5.2 **pressione minima di entrata (p_{1min})**: Minima pressione di entrata dichiarata dal costruttore.

3.7.5.3 **campo della pressione di entrata**: Insieme dei valori della pressione di entrata compresi tra il valore massimo e il valore minimo.

3.7.5.4 **pressione massima di uscita (p_{2max})**: Massima pressione di uscita dichiarata dal costruttore.

3.7.5.5 **pressione minima di uscita (p_{2min})**: Minima pressione di uscita dichiarata dal costruttore.

3.7.5.6 **campo della pressione di uscita**: Insieme dei valori della pressione di uscita compresi tra il valore massimo e il valore minimo.

3.7.5.7 **punto di taratura**: È riferito alla pressione di entrata e di uscita, dichiarate dal costruttore, alle quali viene inizialmente tarato il regolatore per le prove (vedere 7.7.4 e 8.7.4) ad una portata dichiarata. Le rispettive pressioni e portate sono denominate "pressione di entrata di taratura", "pressione di uscita di taratura" e "portata di taratura".

3.7.5.8 **pressione di entrata di taratura**: Vedere 3.7.5.7.

3.7.5.9 **pressione di uscita di taratura**: Vedere 3.7.5.7.

3.8 **portata nominale**: Portata in volume di aria con una data differenza di pressione, dichiarata dal costruttore, riportata alla condizione di riferimento.

3.9 **regolatori di pressione**: (vedere EN 88).

3.9.1 **regolatore di pressione**: Dispositivo che mantiene costante, entro limiti fissati, la pressione di uscita, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e/o della portata.

3.9.2 **regolatore tarabile**: Regolatore dotato di mezzi che permettono di modificare la taratura della pressione di uscita.

3.10 Portate del regolatore

3.10.1 **portata**: Volume di fluido che attraversa il regolatore nell'unità di tempo.

3.10.2 **portata massima (q_{max})**: Portata massima, in funzione della pressione di entrata e di uscita, dichiarata dal costruttore ed espressa in metri cubi all'ora di aria in condizioni di riferimento. Per un regolatore non tarabile esiste una sola portata.

3.10.3 **portata minima (q_{min})**: Portata minima, in funzione della pressione di entrata e di uscita, dichiarata dal costruttore ed espressa in metri cubi all'ora di aria in condizioni di riferimento. Per un regolatore non tarabile esiste una sola portata.

3.10.4 **campo di portata**: Insieme dei valori di portata compresi tra il valore minimo e il valore massimo.

3.10.5 **portata di taratura**: Vedere 3.7.5.7.

3.11 Tempi

3.11.1 **tempo di apertura**: Intervallo di tempo tra l'istante in cui viene dato il segnale di comando elettrico di apertura della valvola e quello in cui viene raggiunta la portata massima o altra portata fissata.

3.11.2 **tempo di chiusura**: Intervallo di tempo tra l'istante in cui viene dato il segnale di comando elettrico di chiusura e quello in cui viene raggiunta la posizione di chiusura.

3.11.3 **tempo di ritardo**: Intervallo di tempo tra l'istante in cui viene dato il segnale di comando elettrico di apertura della valvola e quello in cui inizia il passaggio di fluido attraverso la valvola.

3.12 **posizione di installazione**: Posizione di montaggio del dispositivo multifunzionale, dichiarata dal costruttore.

3.13 **posizione di riposo**: Posizione della/e valvola/e in assenza di energia termoelettrica o ausiliaria (quando esiste).

3.14 **valvola pilota**: Valvola che comanda il fluido (per esempio: aria compressa) fornito dal meccanismo di azionamento.

3.15 Temperature

3.15.1 **temperatura ambiente massima**: Massima temperatura dell'aria ambiente, dichiarata dal costruttore, alla quale può essere utilizzato il dispositivo multifunzionale.

3.15.2 **temperatura ambiente minima**: Minima temperatura dell'aria ambiente, dichiarata dal costruttore, alla quale può essere utilizzato il dispositivo multifunzionale.

3.16 **tensione nominale**: Tensione, dichiarata dal costruttore, alla quale può essere utilizzato il dispositivo multifunzionale.

3.17 **condizioni di riferimento**: Le condizioni di riferimento per aria e gas sono:
15 °C, 1 013 mbar, fluido secco.

3.18 Termostati

3.18.1 **termostato meccanico**: Termostato che regola la temperatura, agendo sulla portata di gas, in funzione della temperatura di un sensore, senza ricorrere ad alcuna energia ausiliaria, in modo da mantenere la temperatura entro limiti prefissati (vedere EN 257).

3.18.2 Tipi di termostati meccanici

3.18.2.1 **termostato regolabile**: Termostato che consente all'utilizzatore di variare la regolazione della temperatura su valori compresi tra un valore massimo e un valore minimo.

3.18.2.2 **termostato a taratura fissa**: Termostato avente temperatura di funzionamento fissa preregolata, non modificabile dall'utilizzatore.

3.18.2.3 **termostato a due posizioni**: Termostato che regola solo due valori di portata del gas, vale a dire "Aperto - Chiuso", "Portata totale - Portata ridotta", "Portata ridotta - Portata nulla".

3.18.2.4 **termostato proporzionale (o modulante)**: Termostato che regola la portata secondo una prefissata funzione continua della temperatura del sensore di temperatura.

3.18.2.5 **termostato proporzionale (o modulante) a soglia**: Termostato che funziona come termostato a due posizioni tra la posizione di chiusura e la posizione di portata ridotta, e come termostato proporzionale tra la posizione di portata ridotta e la posizione di portata totale.

3.19 Dispositivi di preregolazione

3.19.1 **dispositivo di preregolazione**: Dispositivo avente lo scopo di consentire, esclusivamente a personale qualificato, di prefissare una condizione di funzionamento. La preregolazione può essere fissa o variabile; per esempio, la preregolazione della portata di gas può essere realizzata mediante un orifizio calibrato o mediante una vite di regolazione.

3.19.2 **by-pass fisso**: Dispositivo di preregolazione non regolabile che mantiene costante la portata minima di gas che attraversa il termostato.

3.19.3 **dispositivo di regolazione del by-pass**: Vite di regolazione, oppure orifizio calibrato intercambiabile, che determina la portata minima di gas che attraversa il termostato, accessibile solo con appositi utensili.

3.20 **sensore di temperatura**: Dispositivo sensibile alla temperatura del fluido da regolare o da controllare.

3.21 **curva di funzionamento**: Rappresentazione grafica della portata di gas in funzione della temperatura del sensore con temperatura di taratura prefissata e con pressione di entrata costante.

3.22 **gioco meccanico**: Differenza tra le posizioni della manopola di regolazione a seconda che venga azionata in entrambi i sensi per ottenere sempre la stessa portata di gas con temperatura costante del sensore.

3.23 **frequenza massima ammissibile dei cicli**: Numero di cicli di funzionamento nell'unità di tempo, dichiarato dal costruttore, che non deve essere superato durante il funzionamento.

3.24 **temperatura regolata**: Qualsiasi valore, scelto all'interno del campo di temperatura regolata, sul quale deve mantenersi la temperatura regolata.

3.25 **portata di taratura**: Portata di gas, dichiarata dal costruttore, per la taratura.

3.26 **temperatura di taratura**: Temperatura alla quale si ottiene la portata di taratura portando la manopola di regolazione del termostato nella posizione e secondo il senso dichiarati dal costruttore.

3.27 **differenziale termico per i termostati a due posizioni**: Differenza di temperatura necessaria per ottenere una variazione di portata del gas, con una data temperatura regolata.

3.28 **deviazione**: Deviazione massima rispetto alla temperatura regolata, dichiarata dal costruttore.

3.29 **deriva**: Modifica permanente della curva di funzionamento del termostato.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classi delle valvole automatiche di sezionamento

Valvole di classe A, B e C:
Valvole la cui forza di tenuta non viene ridotta dalla pressione di entrata del gas, suddivise, nelle classi A, B o C in funzione della loro forza di tenuta, (vedere 7.7.6.6).
Valvole di classe D:
Valvole non soggette ad alcun requisito per quanto riguarda la forza di tenuta.
Valvole di classe E:
Valvole la cui forza di tenuta viene ridotta dalla pressione di entrata del gas, e che soddisfano i requisiti di cui in 7.7.6.7.

4.2 Numero di operazioni per i dispositivi di sorveglianza di fiamma

I dispositivi di sorveglianza di fiamma sono classificati, in funzione del numero di manovre previsto durante la vita dell'apparecchio, in tre gruppi:
- 5 000 manovre;
- 10 000 manovre;
- 40 000 manovre.

4.3 Gruppi di dispositivi

Un dispositivo multifunzionale viene classificato come appartenente al gruppo 1 o al gruppo 2 a seconda delle sollecitazioni di flessione che deve sopportare (vedere prospetto 3).

Dispositivo di gruppo 1: dispositivo multifunzionale destinato all'uso in un apparecchio di utilizzazione e/o in un'impianto in cui non è soggetto a sollecitazioni di flessione dovuti alle tubazioni di installazione, per esempio a causa dell'impiego di supporti adiacenti rigidi.

Dispositivo di gruppo 2: dispositivo multifunzionale utilizzabile in qualsiasi collocazione, sia all'interno che all'esterno dell'apparecchio, e in particolare senza supporti.

Nota *Un dispositivo multifunzionale conforme ai requisiti del gruppo 2, è conforme anche ai requisiti del gruppo 1.*

4.4 Classi di regolatori

I regolatori sono classificati nelle classi A, B o C (vedere 7.7.4, prospetto 9).

4.5 Classificazione secondo la protezione contro le scosse elettriche

Per questa classificazione, vedere le definizioni della EN 60730-1:1991, punti 2.7 e 6.8.

4.6 Classificazione secondo l'alimentazione elettrica

Per questa classificazione, vedere EN 60730-1:1991, punto 6.1.

4.7 Classificazione secondo il grado di protezione dell'involucro

Per questa classificazione, vedere EN 60529:1991.

4.8 Classificazione secondo il tipo di collegamento elettrico

Per questa classificazione, vedere EN 60730-1:1991, punto 6.6.

4.9 Classificazione secondo la resistenza relativa del materiale isolante alla corrente di fuga (PTI)

Per questa classificazione, vedere EN 60730-1:1991, punto 6.13.

5 UNITÀ DI MISURA

5.1 Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri.

5.2 Tutte le pressioni sono pressioni statiche al di sopra della pressione atmosferica (pressioni effettive) e sono espresse in millibar o in bar.

5.3 I momenti flettenti e torcenti sono espressi in newton per metro (N · m).

6 REQUISITI COSTRUTTIVI

6.1 Generalità

6.1.1 Il dispositivo multifunzionale deve essere progettato, costruito e montato in modo che le sue differenti funzioni si svolgano correttamente, quando installato e usato secondo le istruzioni del costruttore.

6.1.2 Il dispositivo multifunzionale deve essere privo di spigoli vivi ed angoli che possano causare danni, ferite o un funzionamento non corretto.

Il dispositivo multifunzionale deve essere progettato in modo che sia possibile l'accesso alle sue parti interne solamente per mezzo di utensili.

6.1.3 I fori per le viti, i perni, ecc., destinati al montaggio oppure all'installazione del dispositivo multifunzionale, non devono mettere in comunicazione zone contenenti gas con l'atmosfera esterna.

Lo spessore della parete tra tali fori e le zone contenenti gas deve essere almeno di 1 mm.

6.1.4 I fori necessari alla lavorazione che mettono in comunicazione vani contenenti gas con l'atmosfera, ma che non influenzano la funzionalità del dispositivo multifunzionale, devono essere otturati in modo permanente con materiale metallico.

Nota *Possono essere usati, a complemento, appropriati materiali di tenuta.*

6.1.5 Le parti di chiusura, incluse quelle delle prese di misurazione e di prova, che possono essere smontate per manutenzione, regolazione o conversione, devono essere realizzate in modo che la tenuta, di cui in 7.3, sia garantita mediante mezzi meccanici (per esempio giunti metallici, guarnizioni toroidali). Ciò esclude tutti i prodotti di tenuta quali liquidi, paste, nastri. La tenuta deve perdurare anche dopo smontaggio e rimontaggio.

I prodotti di tenuta, tuttavia, possono essere usati per assemblaggi permanenti, e devono mantenere la loro efficacia nelle normali condizioni di esercizio.

6.1.6 Le parti che devono essere smontate (per esempio per manutenzione), devono poter essere smontate e rimontate mediante utensili comunemente in commercio, e devono essere costruite o marcate in modo che, rispettando le istruzioni del costruttore, sia impossibile un montaggio non corretto.

I collegamenti filettati che possono essere smontati per la manutenzione, devono avere filettatura metrica, conforme alla ISO 262:1973.

Le viti automaschianti che scavano il filetto e formano truciolo, non devono essere usate per collegare parti che convogliano gas o parti che possono essere smontate per la manutenzione.

Possono essere usate viti autofilettanti che formano il filetto e non producono truciolo. Deve essere possibile la loro sostituzione con viti metriche realizzate a macchina, conformi alla ISO sopra citata.

6.1.7 Il funzionamento delle parti mobili (per esempio membrane e diaframmi) non deve essere ostacolato da altre parti.

6.1.8 La brasatura dolce o altri procedimenti in cui il materiale di apporto ha un punto di fusione, dopo l'applicazione, minore di 450 °C, non devono essere utilizzati per l'assiemaggio di parti che convogliano gas se non come trattamento supplementare di tenuta.

6.1.9 Deve essere possibile rimuovere e sostituire i cappucci di protezione dei dispositivi di regolazione, se esistenti, con attrezzi comuni, e deve essere possibile sigillarli per esempio mediante laccatura. Il cappuccio di protezione non deve impedire la taratura nell'intero campo dichiarato dal costruttore.

6.1.10 **Prese per prove di pressione**

Le prese per prove di pressione, se previste, devono avere diametro esterno di $9^{+0}_{-0,5}$ mm e lunghezza utile di almeno 10 mm per consentire il collegamento ai tubi. Il diametro equivalente del foro non deve essere maggiore di 1 mm.

6.1.11 **Canali ausiliari e orifizi**

L'ostruzione dei canali ausiliari e degli orifizi non deve portare a situazioni pericolose, altrimenti essi devono essere protetti da ostruzioni con mezzi opportuni.

6.1.12 **Filtri**

Quando l'entrata di un dispositivo multifunzionale, è munita di filtro, la massima dimensione del foro del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm e deve impedire il passaggio di uno spillo campione avente diametro di 1 mm.

Quando l'entrata di un dispositivo multifunzionale, non è munita di filtro, le istruzioni di installazione devono contenere le necessarie informazioni circa l'adozione di un filtro che soddisfi almeno i requisiti sopracitati e circa la sua posizione di installazione, al fine di impedire l'introduzione di corpi estranei.

6.2 Materiali

6.2.1 Requisiti generali dei materiali

La qualità dei materiali, le dimensioni adottate ed il metodo di assemblaggio delle varie parti devono essere tali da rendere sicure le caratteristiche di costruzione e di funzionamento. Le caratteristiche di funzionamento non devono variare in modo significativo durante una ragionevole durata di vita, se il dispositivo multifunzionale è installato e utilizzato secondo le istruzioni del costruttore. In queste condizioni, tutti i componenti devono sopportare qualsiasi sollecitazione meccanica, chimica e termica cui possano essere soggetti durante il loro funzionamento.

6.2.2 Leghe di zinco

Le leghe di zinco possono essere usate per parti che conducono gas soltanto se di qualità $ZnAl_4$, secondo ISO 301:1981, e se le suddette parti non sono destinate ad essere esposte ad una temperatura maggiore di 80 °C. Per i principali collegamenti filettati di entrata e di uscita sono consentite solo filettature esterne conformi alla ISO 228-1:1982, se tali collegamenti sono realizzati con lega di zinco.

6.2.3 Corpo

6.2.3.1 Le parti del corpo che separano settori convoglianti gas dall'atmosfera devono essere realizzate soltanto con materiale metallico.

Questo requisito si applica anche a parti del corpo separate da settori convoglianti gas mediante membrana.

Ciò nonostante, un settore convogliante gas può essere realizzato con materiale non metallico purché, in caso di rimozione o rottura di questa parte non metallica, in qualsiasi caso non possano fuoriuscire più di 30 dm^3/h di aria alla massima pressione. La prova deve essere condotta in conformità a 8.3.2.2.

Questo requisito non riguarda le guarnizioni toroidali (O-rings), le guarnizioni piane e sigillature, inclusa la parte statica delle membrane.

6.2.3.2 Gli orifizi di sfiato presenti in parti del corpo che indirettamente separano settori convoglianti gas dall'atmosfera, devono essere progettati in modo che, qualora venga danneggiata la membrana annessa:

a) la portata di aria attraverso il foro non sia maggiore di 70 dm^3/h alla pressione massima di esercizio;

oppure

b) devono avere un collegamento per un'adeguata tubazione di sfiato, nel qual caso le istruzioni di installazione e di funzionamento devono indicare che lo sfiato deve essere diretto verso un luogo sicuro.

Per pressione massima di esercizio fino a 30 mbar, il requisito a) si deve ritenere soddisfatto con un diametro dello sfiato non maggiore di 0,7 mm.

Se la conformità al requisito a) viene ottenuta con un limitatore di portata, esso deve essere in grado di sopportare il triplo della pressione massima di esercizio. Se si impiega una membrana di sicurezza come limitatore di portata, essa non deve poter sostituire la membrana attiva in caso di guasto.

La prova deve essere condotta in conformità a quanto prescritto in 8.3.2.3.

Gli orifizi di sfiato devono essere protetti dall'ostruzione oppure devono essere posizionati in modo da rendere difficoltosa la loro ostruzione. Essi devono essere collocati in modo che la membrana non possa essere danneggiata da eventuali strumenti di pulizia inseriti attraverso l'orifizio di sfiato.

6.2.4 Elementi otturatori

Gli elementi otturatori delle valvole di classe A, B, C ed E, aventi diametro nominale maggiore di DN 25, devono avere un supporto meccanico (per esempio metallico) per sopportare la forza di tenuta, oppure devono essere realizzati di metallo.

Questo requisito si applica anche alle valvole aventi diametro nominale qualsiasi se la pressione massima di esercizio è maggiore di 150 mbar.

Questo requisito si applica anche alle parti che trasmettono la forza di chiusura.

Gli elementi otturatori delle valvole di classe D non sono tenuti a soddisfare questo requisito.

6.2.5 Resistenza alla corrosione e protezione superficiale

Qualsiasi parte in contatto con il gas oppure con l'atmosfera circostante, oltre alle molle diverse da quelle citate in 6.2.7, deve essere realizzata con materiale resistente alla corrosione, oppure deve essere opportunamente protetta. La protezione dalla corrosione delle molle e delle altre parti in movimento non deve essere alterata dal movimento delle parti.

6.2.6 Impregnazione

È consentito un processo di trattamento, in corso di produzione, quale l'impregnazione, condotta con un'opportuno procedimento, per esempio sotto vuoto o sotto pressione interna, usando prodotti di tenuta adeguati.

6.2.7 Molla/e di chiusura e di tenuta

La forza di chiusura e la forza di tenuta devono essere prodotte mediante l'azione di una molla. La/e molla/e di chiusura e di tenuta deve/devono essere progettata/e per carichi oscillanti e per resistere alla fatica. La/e molla/e con diametro del filo ≤ 2,5 mm deve/devono essere realizzata/e con materiale resistente alla corrosione.

Le molle con diametro del filo > 2,5 mm devono essere realizzate con materiale resistente alla corrosione oppure essere protette contro la corrosione.

6.2.8 Tenuta dei premistoppa per le parti mobili

La tenuta dei passaggi delle parti mobili verso l'atmosfera e la tenuta degli elementi otturatori devono essere realizzate soltanto con materiali solidi (per esempio materiali sintetici con un adeguato supporto meccanico ed aventi adeguata stabilità meccanica) e di tipo non deformabile permanentemente (per esempio non paste sigillanti).

I premistoppa regolabili manualmente non devono essere usati per sigillare parti in movimento. Un premistoppa regolabile, regolato solo dal costruttore e protetto da ulteriori regolazioni, che non necessita di essere regolato nuovamente, viene considerato di tipo non regolabile. I diaframmi non devono essere usati come unico elemento di tenuta verso l'atmosfera.

6.3 Collegamenti gas

6.3.1 Generalità

Le dimensioni dei collegamenti gas equivalenti sono riportate nel prospetto 1.

prospetto 1 **Dimensioni dei collegamenti**

Diametro nominale DN	Designazione di filettatura conforme a ISO 7-1 oppure a ISO 228-1	Diametro esterno del tubo per raccordi a compressione	Diametro nominale di flangia conforme a ISO 7005
6	1/8	da 2 a 5	6
8	1/4	da 6 a 8	8
10	3/8	da 10 a 12	10
15	1/2	da 14 a 16	15
20	3/4	da 18 a 22	20
25	1	da 25 a 28	25
32	1 1/4	da 30 a 32	32
40	1 1/2	da 35 a 40	40
50	2	da 42 a 50	50

6.3.2 Filettature

6.3.2.1 Deve essere possibile applicare con facilità le forze necessarie per effettuare qualsiasi collegamento gas, per esempio mediante opportune chiavi piatte per l'impiego di utensili comunemente reperibili in commercio.

6.3.2.2 Se la filettatura di entrata o di uscita di un dispositivo multifunzionale è una filettatura per tubazioni, essa deve essere conforme alla ISO 7-1:1982 oppure alla ISO 228-1:1982 e deve essere scelta nella serie indicata nel prospetto 1.

Informazioni supplementari riguardanti l'impiego di queste filettature sono fornite nell'appendice C.

6.3.2.3 Per collegamenti destinati ad essere realizzati senza tubazioni filettate ma con raccordi di giunzione, tali raccordi di giunzione devono essere messi a disposizione oppure devono essere fornite dettagliate istruzioni insieme al dispositivo multifunzionale, se le filettature non soddisfano la ISO 7-1:1982 oppure la ISO 228-1:1982.

6.3.3 Flange

Se vengono usate flange non adatte al collegamento con flange conformi alla ISO 7005, devono essere forniti opportuni adattatori per garantire il collegamento a flange o filettature normalizzate, oppure devono essere rese disponibili, su richiesta, dettagli completi delle parti da assemblare.

6.3.4 Raccordi a compressione

I raccordi a compressione devono essere adatti per l'uso con tubi aventi diametro esterno conforme alla ISO 274:1975, prospetto 2. Non deve essere necessario per l'installatore formare i tubi prima che venga effettuato il collegamento. I biconi devono essere adatti ai tubi ai quali sono destinati. Possono essere usati biconi asimmetrici, purché non sia possibile installarli in modo non corretto.

6.4 Equipaggiamento elettrico

6.4.1 Per i requisiti generali dell'equipaggiamento elettrico, si applica il punto 9 della EN 60730-1:1991.

6.4.2 Per i requisiti dei materiali isolanti, delle parti attive e dei collegamenti non staccabili, si applica il punto 11.1 della EN 60730-1:1991.

6.4.3 Per la protezione da scossa elettrica si applicano i punti 8 e 11.2 della EN 60730-1:1991.

6.4.4 Il grado di protezione deve essere dichiarato dal costruttore, secondo la EN 60529:1991.

6.4.5 Per le aperture di entrata dei cavi flessibili si applica il punto 11.9 della EN 60730-1:1991.

6.4.6 Per le distanze di dispersione, le distanze attraverso l'aria e le distanze attraverso l'isolamento, si applica il punto 20 della EN 60730-1:1991.

6.4.7 Per i circuiti elettronici, si applica l'appendice B della EN 60335-1:1988, con la modifica IEC 335-1 A5:1989.

6.4.8 Le connessioni devono essere progettate secondo le seguenti specifiche:

- unità di serraggio a vite, secondo IEC 998-2-1:1990;
- unità di serraggio senza vite, secondo IEC 998-2-2:1991;
- connessioni a innesto, secondo CEE Rec. 6.

6.4.9 Per la resistenza di isolamento si applica il punto 13.1 della EN 60730-1:1991; per la rigidità dielettrica si applica il punto 13.2.

6.5 Parti costitutive

6.5.1 Rubinetto a comando manuale

6.5.1.1 Generalità

È obbligatoria la marcatura dei simboli salvo il caso in cui il bruciatore principale ed il bruciatore di accensione siano entrambi sorvegliati e che il rubinetto a comando manuale non possa essere manovrato non correttamente e che la manopola dell'attuatore di comando manuale sia realizzata in modo che, nelle posizioni di apertura e di chiusura, non sia possibile alcuna marcatura (per esempio un pulsante per "Aperto-Chiuso").

I rubinetti a comando manuale azionati per rotazione devono chiudere ruotando verso destra (senso orario), eccettuato il caso di rubinetto che comanda più bruciatori.

La posizione di chiuso (OFF) deve essere dotata di arresto non regolabile.

Quando le differenti posizioni del rubinetto a comando manuale sono marcate, devono essere riportati in modo chiaro e durevole i seguenti simboli:

Chiuso (OFF) .... Disco pieno
Accensione .... Stella
Portata massima .... Fiamma grande
Portata ridotta .... Fiamma piccola

6.5.1.2 Dimensioni

Le dimensioni del rubinetto a comando manuale devono essere tali che esso soddisfi i requisiti di prova della presente norma, in particolare per quanto riguarda la tenuta dopo la prova di durata.

6.5.1.3 Senso di rotazione e angoli

6.5.1.3.1 La posizione marcata di portata ridotta, se esiste, può essere collocata sia dopo la posizione di portata massima sia tra quest'ultima e la posizione di chiusura (OFF).

6.5.1.3.2 Se la posizione di portata ridotta è collocata dopo la posizione di portata massima, la corsa del rubinetto a comando manuale deve essere limitata da un arresto nella posizione di portata ridotta.

6.5.1.3.3 Se la posizione di portata ridotta è collocata tra la posizione di chiusura (OFF) e la posizione di portata massima, bisogna rispettare le prescrizioni seguenti:

- la posizione di portata ridotta, se ne esiste una sola, deve essere ottenuta per mezzo di un arresto del rubinetto in tale posizione, a meno che risulti impossibile ridurre la portata tra la posizione di portata ridotta e la posizione di chiusura;
- se esiste un campo di portata ridotta, esso deve essere chiaramente indicato;
- la corsa del rubinetto a comando manuale deve essere limitata da un arresto nella posizione di portata massima.

6.5.1.3.4 I rubinetti a comando manuale devono essere predisposti per il recupero automatico di qualsiasi gioco tra l'elemento otturatore ed il corpo.

6.5.1.4 Lubrificazione

I rubinetti a comando manuale devono essere progettati in modo che la normale lubrificazione non provochi l'ostruzione di qualsiasi circuito del gas.

6.5.1.5 Requisiti supplementari per i rubinetti a comando manuale a maschio conico

6.5.1.5.1 Posizione del maschio

Non deve essere possibile, nel normale impiego, applicare all'elemento otturatore forze tali da estrarlo dalla sua sede oppure da portarlo in una posizione che possa determinare una perdita di gas.

6.5.1.5.2 Arresti

Le posizioni estreme della corsa del rubinetto devono essere limitate da arresti.

6.5.1.5.3 Azione della molla

Il maschio conico deve essere mantenuto in posizione, entro il corpo, mediante una molla.

La costruzione del rubinetto deve essere tale che qualsiasi gioco si produca tra il corpo e il maschio, nel corso di una normale durata di vita, sia recuperato automaticamente.

6.5.2 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

Il dispositivo multifunzionale deve essere realizzato in modo che, durante l'accensione:

- sia aperto il circuito gas del bruciatore principale, se non esiste bruciatore pilota;

oppure

- sia chiuso il circuito gas del bruciatore principale e sia aperto quello del bruciatore pilota.

6.5.3 Regolatore di pressione

L'organo di regolazione della pressione di uscita deve essere facilmente accessibile al personale autorizzato ma deve esserne prevista la sigillatura dopo la taratura. Devono essere previsti accorgimenti per impedire l'intervento di personale non autorizzato. Deve essere previsto un apposito dispositivo per la messa fuori servizio del regolatore.

6.5.4 Organo di preregolazione della portata

6.5.4.1 Gli organi di preregolazione della portata devono essere regolabili per mezzo di utensili di normale commercio. Essi devono essere accessibili e devono assicurare la tenuta verso l'atmosfera di qualsiasi vano contenente gas entro cui essi siano installati.

6.5.4.2 Le viti di regolazione devono essere disposte in modo che non possano cadere all'interno del circuito gas.

6.5.4.3 Se la tenuta verso l'atmosfera di una vite di preregolazione è realizzata da una guarnizione toroidale (O-ring) o similare, la vite non deve poter essere espulsa dal foro dalla pressione del gas anche se svitata al punto che la filettatura non sia più in grado di trattenerla.

6.5.4.4 I dispositivi intercambiabili di preregolazione fissa devono essere marcati in modo permanente con caratteri che non diano adito a errori. Essi devono poter essere montati per mezzo di utensili normalmente in commercio.

6.5.5 Valvola automatica di sezionamento

6.5.5.1 Generalità

Ogni valvola automatica di sezionamento deve essere costituita da un meccanismo attuatore separato e indipendente che comanda un solo elemento otturatore. Su ogni valvola automatica di sezionamento deve essere possibile una verifica della tenuta interna.

Se un meccanismo attuatore comanda due o più elementi otturatori, la valvola viene considerata come valvola automatica di sezionamento unica.

6.5.5.2 Meccanismi attuatori pneumatici e idraulici

Per le valvole azionate pneumaticamente o idraulicamente, se l'ostruzione di un orifizio del circuito di comando può impedire la chiusura, deve essere prevista una protezione contro una qualsiasi di tali ostruzioni.

6.5.6 Termostato meccanico

6.5.6.1 Manutenzione

Se il termostato può, secondo le istruzioni del costruttore, essere smontato per manutenzione, questa operazione non deve causare variazioni nella temperatura di taratura, che portino a superare la deviazione massima della temperatura di taratura dichiarata dal costruttore (vedere 7.7.7.2).

6.5.6.2 Caratteristiche di portata

Un by-pass regolabile deve poter essere regolato per mezzo di un dispositivo variabile di preregolazione, oppure deve essere regolato con un dispositivo fisso di preregolazione.

Deve essere possibile accedere a qualsiasi by-pass fisso o a qualsiasi dispositivo fisso di regolazione di un by-pass per eseguire la pulizia senza far variare la temperatura di taratura.

L'apertura e la chiusura dell'elemento otturatore di un termostato a chiusura totale deve avvenire istantaneamente tra la posizione di chiusura (OFF) e quella di portata ridotta.

La figura 10 mostra le curve caratteristiche di portata per un termostato proporzionale (o modulante), per un termostato a due posizioni e per un termostato proporzionale a soglia.

La portata, nell'istante del cambio di posizione, non deve essere minore del valore dichiarato dal costruttore.

6.5.6.3 Regolazione della temperatura

6.5.6.3.1 Regolazione del campo

La temperatura massima regolata deve essere limitata da un arresto. Dove possibile, il costruttore deve dichiarare i limiti entro i quali il campo di temperatura regolata può essere regolato, utilizzando attrezzi appropriati. L'arresto della temperatura regolata non deve potersi automodificare.

6.5.6.3.2 Regolazione del punto di taratura

Se è prevista, come parte costituente del termostato, una manopola di regolazione, la marcatura delle sue posizioni deve essere facilmente riconoscibile. Essa deve indicare la direzione di innalzamento e di abbassamento della temperatura. Se viene usata una scala numerica, i numeri più alti devono indicare la temperatura più elevata, eccetto che per i termostati per frigoriferi, nei quali i numeri più alti indicano le temperature più basse.

Deve essere possibile selezionare qualsiasi temperatura di taratura nell'intero campo di temperature comprese tra la massima e la minima temperatura ambiente dichiarata dal costruttore.

L'organo di regolazione della temperatura non deve automodificarsi.

6.5.6.3.3 Termostato a punto di taratura fisso

Se previsto, l'organo di regolazione di un termostato a punto di taratura fisso deve essere sigillato (per esempio mediante laccatura).

6.5.7 Pressostato gas

6.5.7.1 Equipaggiamento elettrico

I gas combustibili non devono raggiungere componenti che formano archi elettrici oppure che diventano incandescenti durante il normale funzionamento del pressostato gas. Se il gas può venire a contatto di tali componenti elettrici solo in seguito a rottura della membrana o del diaframma del pressostato, è consentita la costruzione con riserva di una verifica che confermi che sia impossibile il verificarsi di una situazione di pericolo.

Questa verifica deve confermare che il gas non abbia la possibilità di fluire attraverso i collegamenti elettrici ad altri vani contenenti circuiti elettrici.

6.5.7.2 Corpo del pressostato

La parte che racchiude il lato della membrana a contatto con l'atmosfera non è tenuta alla conformità con 6.2.3.1, purché il flusso del gas sia limitato da un orifizio di diametro non maggiore di 1 mm, dopo la rimozione della membrana e delle parti non metalliche.

6.5.7.3 Resistenza meccanica

Il pressostato gas deve sopportare una sovrapressione pari al triplo della massima pressione di entrata, con un valore minimo di 300 mbar. È consentita solo una variazione della pressione di taratura.

7 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

7.1 Generalità

Il dispositivo multifunzionale deve funzionare correttamente:

- in tutto il campo di pressione di esercizio;
- all'interno del campo di temperatura ambiente compreso tra 0 °C e 60 °C oppure entro limiti più ampi dichiarati dal costruttore;
- all'interno del campo di tensione compreso tra l'85% ed il 110% della tensione nominale oppure tra l'85% della minima tensione nominale ed il 110% della massima tensione nominale e con la pressione di azionamento o il campo di pressione di azionamento compresi tra l'85% ed il 110% di quelli dichiarati dal costruttore;
- in tutte le combinazioni di queste condizioni.

Nota *Il campo di temperatura ambiente non si applica al sensore di temperatura del termostato.*

7.2 Posizione di installazione

Il funzionamento del dispositivo multifunzionale deve essere soddisfacente in tutte le posizioni di installazione dichiarate dal costruttore.

7.3 Tenuta

7.3.1 Generalità

Il dispositivo multifunzionale deve essere a tenuta. Viene considerato a tenuta se la portata di dispersione esterna indicata in 7.3.2 e le portate specifiche di dispersione interna indicate rispettivamente in 7.7.2.3, 7.7.3.4, 7.7.4.8, 7.7.6.7 e 7.7.7.1, non vengono superate nelle condizioni di prova di cui in 8.3 e nelle condizioni di prova relative alla portata di dispersione interna.

7.3.2 Tenuta esterna

prospetto 2 **Portata di dispersione esterna**

Diametro nominale DN	Portata massima di dispersione esterna cm^3/h di aria
DN < 10	60
DN ≥ 10	120

Le parti che realizzano una chiusura (vedere 6.1.5) devono rimanere a tenuta in seguito a smontaggio e rimontaggio.

7.3.3 Tenuta interna

I valori delle portate di dispersione interna per le varie funzioni sono indicati in 7.7.

7.4 Torsione e flessione

7.4.1 Generalità

I dispositivi multifunzionali devono essere realizzati in modo da avere adeguata resistenza alle sollecitazioni meccaniche alle quali possono essere soggetti durante l'installazione ed il funzionamento.

7.4.2 Torsione - Gruppo 1 e gruppo 2 con collegamenti filettati

I dispositivi multifunzionali con collegamenti filettati devono essere sottoposti al momento torcente specificato nel prospetto 3, conformemente a 8.4. Dopo la prova, non devono presentare alcuna deformazione permanente, e qualsiasi dispersione non deve essere maggiore dei valori specificati in 7.3 per le dispersioni interne ed esterne.

7.4.3 Torsione - Gruppo 1 e gruppo 2 con raccordi a compressione

I dispositivi multifunzionali con raccordi a compressione devono essere sottoposti al momento torcente specificato nel prospetto 3, conformemente a 8.4. Dopo la prova, non devono presentare alcuna deformazione permanente e qualsiasi dispersione non deve essere maggiore dei valori specificati in 7.3 per le dispersioni interne ed esterne.

7.4.4 Flessione - Gruppo 1 e gruppo 2

I dispositivi multifunzionali devono essere sottoposti al momento flettente specificato nel prospetto 3, conformemente a 8.4. Dopo la prova, non devono presentare alcuna deformazione permanente, e qualsiasi dispersione non deve essere maggiore di valori specificati nella presente norma per le dispersioni interne ed esterne.

Per i dispositivi del gruppo 1, deve essere eseguita anche la prova descritta in 8.4.

Le prove di flessione non sono applicabili ai termostati con collegamenti di entrata a flangia o a flangia curva, per l'attacco ai collettori degli apparecchi di cottura.

prospetto 3 **Momenti torcenti e flettenti**

Diametro nominale di entrata	Momento[2] torcente N · m	Momento flettente N · m		
	Gruppi 1 e 2	Gruppo 1		Gruppo 2
DN[1]	10 s	10 s	900 s	10 s
6	15 (7)	15	7	25
8	20 (10)	20	10	35
10	35 (15)	35	20	70
15	50 (15)	70	40	105
20	85	90	50	225
25	125	160	80	340
32	160	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1 100

1) *Le equivalenze fra le dimensioni dei collegamenti sono indicate nel prospetto 1.*
2) *I valori tra parentesi devono essere usati per le prove dei dispositivi con collegamenti di entrata a flangia o a flangia curva destinati agli apparecchi di cottura.*

7.4.5 Dispositivi multifunzionali con collegamenti di entrata e di uscita di diametri nominali diversi tra loro

Per i dispositivi multifunzionali del gruppo 1 che hanno collegamenti di entrata e di uscita di diametro nominale diverso, ogni collegamento deve essere sottoposto all'opportuno momento torcente e flettente specificato nel prospetto 3, conformemente a 8.4.

7.5 Portata nominale

La portata, misurata come specificato in 8.5, non deve essere minore del 95% della portata nominale.

prospetto 4 **Pressione di entrata del gas**

Tipo di gas	Pressione nominale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
Gas della prima famiglia	8 8	6 7,5	15 15
Gas della seconda famiglia, gruppo H	18 20	15 18	23 25
Gas della seconda famiglia, gruppo L	25 20	20 18	30 25
Gas della terza famiglia	28 30 37 50 67 112 148	20 25 25 42,5 50 60 100	35 35 45 57,5 80 140 180

7.6 Durabilità

7.6.1 Elastomeri

7.6.1.1 Generalità

Gli elastomeri a contatto con il gas devono essere omogenei, privi di porosità, inclusioni, granuli, bolle e imperfezioni di superficie visibili ad occhio nudo.

7.6.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La resistenza degli elastomeri ai lubrificanti deve essere verificata mediante una prova di immersione nell'olio di prova N. 2, eseguita secondo 8.6.1.2. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra - 10% e + 10%.

7.6.1.3 Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri in contatto con il gas deve essere verificata mediante una prova di immersione in n-pentano (minimo 98% in massa di n-pentano, misurato mediante gascromatografia) condotta secondo 8.6.1.3. Dopo questa prova la variazione di massa deve essere compresa tra - 15% e + 5%.

7.6.2 Marcatura

Le etichette e tutte le marcature richieste devono essere resistenti all'abrasione, all'umidità ed alla temperatura e non devono né staccarsi né scolorirsi in modo tale da rendere illeggibile la marcatura.

La conformità a questi requisiti deve essere verificata secondo 8.6.2.

7.6.3 Resistenza alla corrosione

Tutte le parti del dispositivo devono avere un'adeguata resistenza alla corrosione, o mediante l'uso di materiali resistenti alla corrosione oppure mediante un opportuno rivestimento protettivo, per esempio vernice. Nessun elemento del dispositivo deve corrodersi tanto da compromettere il sicuro e corretto funzionamento del dispositivo stesso.

7.6.4 Resistenza alla graffiatura

Le superfici protette esclusivamente da vernice devono resistere alla prova di graffiatura indicata in 8.6.3.1, prima e dopo la prova in atmosfera umida indicata in 8.6.3.2 senza che la sfera che penetra il rivestimento protettivo metta a nudo il metallo.

7.6.5 Resistenza all'umidità

Tutte le parti, comprese quelle aventi le superfici protette, per esempio da verniciatura o placcatura metallica, devono resistere alla prova in atmosfera umida indicata in 8.6.3.2. A seguito di questa prova:

- nessuna parte del dispositivo deve mostrare segni di corrosione; le superfici rivestite non devono mostrare segni di scollamento o di rigonfiamenti visibili ad occhio nudo. Qualora sia evidente un piccolo segno di corrosione in qualche parte del dispositivo, tale parte deve essere abbastanza resistente per garantire un adeguato margine di sicurezza del dispositivo stesso;
- tuttavia, le parti del dispositivo la cui corrosione potrebbe compromettere la sicurezza di funzionamento del dispositivo, non devono mostrare alcun segno di corrosione.

7.7 Caratteristiche di funzionamento

7.7.1 Generalità

Le caratteristiche di funzionamento devono soddisfare completamente i requisiti di seguito riportati.

Nota *Questi punti sono basati sulle relative norme europee.*

Ulteriori funzioni e caratteristiche devono essere sottoposte a prova o verificate secondo le dichiarazioni (istruzioni) del costruttore.

7.7.2 Rubinetto a comando manuale

7.7.2.1 Cicli di azionamento

Il costruttore deve dichiarare nelle istruzioni che il rubinetto è stato progettato per sopportare durante la sua vita normale uno dei seguenti cicli di azionamento:

- 5 000 (per esempio, caldaie per il riscaldamento centrale);
- 10 000 (per esempio, riscaldatori di ambienti);
- 40 000 (per esempio, piani di cottura domestici).

I rubinetti con termostato per piani di cottura e scaldabagni istantanei devono sopportare una prova di funzionamento meccanica di 30 000 cicli.

7.7.2.2 Coppia e forza di azionamento

Il costruttore deve dichiarare la coppia/forza massima di azionamento che, a seconda dei casi, deve essere scelta tra quelle del prospetto 5 e/o del prospetto 6.

Se il costruttore fornisce una manopola insieme al rubinetto, la coppia di azionamento non deve essere maggiore di 0,017 N · m per mm di diametro della manopola e/o la forza di azionamento non deve essere maggiore di 0,5 N/mm^2.

prospetto 5 **Coppia massima di azionamento**

Diametro nominale (entrata)	Coppia di azionamento N · m		
DN	5 000 manovre	10 000 manovre	40 000 manovre
DN ≤ 12	0,6	0,4	0,2
12 < DN ≤ 25	0,6	0,6	0,4
25 < DN ≤ 50	1,0	0,6	0,4

prospetto 6 **Forza massima di azionamento**

Diametro nominale (entrata)	Forza di azionamento N		
DN	5 000 manovre	10 000 manovre	40 000 manovre
< 10	45	45	30
≥ 10	60	60	45

7.7.2.3 Tenuta interna

Il rubinetto a comando manuale è considerato a tenuta interna se non vengono superate le dispersioni indicate nel prospetto 7 nelle condizioni di prova di cui in 8.7.2.2

prospetto 7 **Dispersioni interne (rubinetto a comando manuale)**

Diametro nominale (entrata) DN	Portata massima di dispersione interna cm^3/h di aria
DN ≤ 10	20
10 < DN ≤ 25	40
25 < DN ≤ 50	60

7.7.2.4 Durata

Alla fine della prova di durata descritta in 8.7.2.3 non deve esserci danno visibile. Inoltre:

- le portate di dispersione devono ancora essere conformi ai valori indicati in 7.3.2 e 7.7.2.3;
- la coppia/forza di manovra non deve essere maggiore del valore dichiarato dal costruttore.

7.7.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma (termoelettrico)

7.7.3.1 Blocchi

7.7.3.1.1 Blocco di accensione

Se esiste, deve impedire l'accensione finché rimane aperto il passaggio del gas al bruciatore principale.

7.7.3.1.2 Blocco di riarmo

Se esiste, deve impedire la riapertura della valvola che comanda il bruciatore principale, oppure il bruciatore principale e il bruciatore pilota, finché la valvola di intercettazione di sicurezza del dispositivo di sorveglianza di fiamma rimane chiusa.

7.7.3.2 Utilizzo di energia ausiliaria

Se viene utilizzata energia ausiliaria per mantenere aperto il passaggio del gas al bruciatore principale, oppure al bruciatore principale e al bruciatore pilota, il costruttore deve dichiarare l'intervallo di tempo durante il quale viene utilizzata l'energia ausiliaria. I tempi registrati durante la prova di cui in 8.7.3.2 non devono essere maggiori del tempo dichiarato dal costruttore. L'energia ausiliaria non deve influire sul corretto funzionamento del dispositivo. In caso di mancanza dell'energia ausiliaria, non deve essere compromessa la sicurezza del dispositivo. Il dispositivo deve funzionare correttamente oppure il circuito del gas deve venire chiuso entro 1 s. La prova viene condotta secondo 8.7.3.4

7.7.3.3 Corrente di chiusura

La corrente di chiusura di un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma all'inizio delle prove deve mantenersi entro i limiti dichiarati dal costruttore.

La corrente di chiusura del dispositivo viene determinata secondo il metodo descritto in 8.7.3.3.

7.7.3.4 Tenuta

L'elemento otturatore del dispositivo di sorveglianza di fiamma deve essere a tenuta. Esso viene considerato a tenuta se le portate di dispersione indicate nel prospetto 8 non vengono superate nelle condizioni di prova di cui in 8.7.3.4.

prospetto 8 **Portate di dispersione (dispositivi di sorveglianza di fiamma)**

Diametro nominale (entrata) DN	Massima portata di dispersione cm^3/h di aria			
	Tenuta esterna		Tenuta interna	
	Posizione di funzionamento e di riposo	Posizione di accensione	Posizione di riposo	Posizione di accensione
DN ≤ 10 10 < DN ≤ 25 25 < DN ≤ 50	vedere 7.3.2	150 in più	20 40 60	5 000

7.7.3.5 Durata

Dopo ciascuna delle prove di durata specificate in 8.7.3.5, il campione di prova deve soddisfare i requisiti di cui in 7.3, 7.5, 7.7.2, 7.7.3.6, 7.7.6.4 e 7.7.6.6. La corrente di chiusura determinata dopo le prove di durata deve essere compresa tra il 60% ed il 400% del valore iniziale. Queste prove devono essere condotte nella sequenza indicata.

7.7.3.6 Forza di tenuta

La forza di tenuta con il dispositivo nella posizione di riposo deve essere tale che, l'elemento otturatore possa aprirsi solo con l'azione di una pressione maggiore di 10 mbar, quando la prova viene condotta conformemente a 8.7.3.6.

In tale circostanza il dispositivo è considerato equivalente ad una valvola automatica di sezionamento di classe C. Quando l'elemento otturatore si chiude nella direzione opposta al flusso del gas, la forza di tenuta deve essere almeno uguale a quella della classe E indicata in 8.7.6.5.

7.7.4 Regolatore di pressione

7.7.4.1 Messa fuori servizio

Se è dichiarato che il regolatore possa essere messo fuori servizio, per esempio per i gas della terza famiglia, il metodo deve essere specificato nelle istruzioni del costruttore.

Quando il regolatore viene rimesso in funzione, esso deve essere conforme ai requisiti di funzionamento della presente norma.

7.7.4.2 Generalità

Il dispositivo multifunzionale deve essere sottoposto a prova secondo 8.7.4 per variazioni della pressione di uscita nel campo di pressioni di entrata che va da p_{1max} a p_{1min} e/o nel campo di portate che va da q_{min} a q_{max}.

Se il campo di pressione di entrata comprende i due valori corrispondenti per la pressione minima e massima, come indicato nel prospetto 4, la pressione di entrata di taratura deve essere la rispettiva pressione nominale indicata nel prospetto stesso. Altrimenti la pressione di entrata di taratura ed il campo di pressioni di entrata devono essere dichiarati dal costruttore.

Lo scostamento della pressione di uscita dalla pressione di uscita di taratura non deve essere maggiore di quello indicato nel prospetto 9 oppure ± 1 mbar, a seconda di quale sia il valore maggiore.

Nota *I valori di pressione di uscita e di portata servono solo per la prova di funzionamento generale del regolatore e non sono collegati con la effettiva utilizzazione del regolatore stesso.*
Il funzionamento del regolatore all'interno dell'apparecchio nelle reali condizioni di esercizio deve essere sottoposto a prova dal costruttore dell'apparecchio.

7.7.4.3 Classe A

Nell'intero campo di pressioni di entrata da p_{1min} a p_{1max} e in tutto il campo di portate del gas da q_{max} a q_{min}, lo scostamento della pressione di uscita rispetto alla pressione di uscita di taratura non deve superare i valori indicati nel prospetto 9 oppure ± 1 mbar, a seconda di quale sia il valore maggiore. La portata minima dichiarata q_{min} non deve essere maggiore del 10% della q_{max}.

prospetto 9 **Variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita**

Classe del regolatore	Massima variazione della pressione di uscita (%)		
	Prima famiglia	Seconda famiglia	Terza famiglia
Classe A da q_{max} a q_{min} e da p_{1max} a p_{1min}	± 15	± 15	± 15
Classe B per ogni portata per variazione della pressione di entrata	+ 15 - 20	+ 10 - 15	+ 10 - 10
per variazione della portata da q_{max} a q_{min} (pressione di entrata costante) per ogni pressione di entrata	+ 40	+ 40	+ 40
Classe C a q costante (entro il campo di portata)	+ 15 - 20	+ 10 - 15	+ 10 - 10

7.7.4.4 Classe B

Per qualsiasi variazione della pressione di entrata all'interno del campo di pressioni di entrata da p_{1min} a p_{1max}, a qualsiasi valore di portata all'interno del campo di portate dichiarato da q_{min} a q_{max}, lo scostamento della pressione di uscita da quella di taratura non deve essere maggiore dei valori forniti nel prospetto 9.

Per qualsiasi variazione della portata all'interno del campo di portate dichiarato da q_{min} a q_{max}, a qualsiasi valore della pressione di entrata all'interno del campo di pressioni di entrata dichiarato da p_{1min} a p_{1max}, lo scostamento della pressione di uscita da quella di taratura non deve essere maggiore dei valori forniti nel prospetto 9, oppure ± 1 mbar, a seconda di quale sia il valore maggiore. Qualora sia previsto, a valle del regolatore, un termostato proporzionale oppure un termostato proporzionale a soglia, lo scostamento della pressione di uscita dovuto alla variazione di portata da q_{min} a q_{max} non deve essere considerato.

7.7.4.5 Classe C

Per qualsiasi variazione della pressione di entrata all'interno del campo di pressioni di entrata da p_{1min} a p_{1max}, a qualsiasi valore di portata all'interno del campo di portate dichiarato dal costruttore da q_{min} a q_{max}, lo scostamento della pressione di uscita da quella di taratura non deve essere maggiore dei valori forniti nel prospetto 9, oppure ± 1 mbar, a seconda di quale sia il valore maggiore.

7.7.4.6 Rumore di funzionamento

I regolatori non devono vibrare od oscillare quando vengono sottoposti a prova di funzionamento, secondo 8.7.4.

7.7.4.7 Durata

La durata del regolatore deve essere verificata in conformità a 8.7.4.3.1.6, e in combinazione con la funzione di sezionamento o di termostato. In seguito alla prova di durata, il funzionamento deve rimanere entro i limiti specificati in 7.7.4.3, 7.7.4.4, 7.7.4.5.

7.7.4.8 Pressione di blocco

Quando un costruttore dichiara che un regolatore è in grado di funzionare in chiusura, la pressione di uscita non deve aumentare di oltre il 15% o di 7,5 mbar, scegliendo il valore più elevato fra i due, rispetto alla pressione di uscita che si ha con portata pari al 5% di q_{max}. Tale regolatore deve essere sottoposto a prova secondo il procedimento di cui in 8.7.4.3.1.5.

7.7.5 Organo di preregolazione della portata

Il funzionamento dell'organo di preregolazione della portata deve essere verificato secondo le istruzioni del costruttore.

7.7.6 Valvola automatica di sezionamento

7.7.6.1 Generalità

Per meccanismi di azionamento pneumatici o idraulici, la valvola automatica di sezionamento deve soddisfare i requisiti di cui in 7.1 e la chiusura della valvola deve essere assicurata nel campo compreso tra l'85% ed il 110% della pressione di azionamento, oppure del campo delle pressioni dichiarato dal costruttore.

7.7.6.2 Funzionamento di chiusura

Le valvole automatiche di sezionamento devono chiudersi automaticamente quando la tensione viene ridotta al 15% della tensione nominale minima.

Le valvole automatiche di sezionamento con meccanismo di azionamento pneumatico o idraulico devono chiudersi automaticamente al ridursi della pressione di azionamento al 15% della pressione massima dichiarata dal costruttore.

Le valvole automatiche di sezionamento devono chiudersi automaticamente, quando viene tolta tensione, in tutto il campo compreso tra il 15% della tensione nominale minima ed il 110% della tensione nominale massima.

Il tempo di chiusura deve, in tutti i casi, essere conforme a 7.7.6.5.

7.7.6.3 Forza di chiusura

Per le valvole automatiche di sezionamento in cui la forza di tenuta è indipendente dalla forza di chiusura, (per esempio valvole a sfera o a ghigliottina), la forza di chiusura deve essere pari ad almeno 5 volte il valore della forza di attrito, quando questa è ≤ 5 N, e pari ad almeno 2,5 volte il valore della forza di attrito, ma con un minimo di 25 N, quando la forza di attrito è > 5 N. La forza di attrito deve essere misurata quando la valvola non è lubrificata.

La prova deve essere condotta secondo quanto indicato in 8.7.6.2.

7.7.6.4 Tempo di ritardo e tempo di apertura

Il tempo di ritardo ed il tempo di apertura devono corrispondere a quanto dichiarato dal costruttore con una tolleranza di ± 20%, per tempi maggiori di 1 s. Per le valvole con un tempo di ritardo od un tempo di apertura dichiarati ≤ 1 s, il valore misurato non deve essere maggiore di 1 s quando verificato secondo le prove di cui in 8.7.6.3.

7.7.6.5 Tempo di chiusura

Il tempo di chiusura, quando viene verificato secondo le prove di cui in 8.7.6.4, non deve essere maggiore di 1 s per le valvole di classe A, B, C ed E.

Per le valvole di classe D il tempo di chiusura non deve essere maggiore del valore dichiarato dal costruttore.

7.7.6.6 Forza di tenuta

Le valvole di classe A, B e C devono avere una forza di tenuta minima sull'orifizio dell'elemento otturatore, secondo le pressioni indicate nei prospetti 10 o 11, quando vengono sottoposte a prova secondo 8.7.6.5.

I due procedimenti di prova sono equivalenti.

prospetto 10 **Requisiti relativi alla forza di tenuta**

Valvola	Pressione di prova mbar	Portata massima
Classe A	150	vedere le valvole
Classe B	50	indicate nel prospetto 12
Classe C	10	per la tenuta interna

prospetto 11 **Requisiti relativi alla forza di tenuta (metodo alternativo)**

Valvola	Pressione di prova mbar	Portata massima dm^3/h
Classe A	165	2
Classe B	55	2
Classe C	11	2

Le valvole di classe E devono avere una forza di tenuta minima sull'orifizio dell'elemento otturatore della valvola tale da corrispondere al valore più grande tra una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio ed una pressione che sia maggiore della pressione massima di esercizio di almeno 150 mbar. La portata misurata non deve essere maggiore dei valori di tenuta interna indicati nel prospetto 12.

Per valvole di concezione particolare i metodi di prova indicati in 8.7.6.5 possono non essere adatti alla misurazione di questa forza di tenuta. In questo caso la forza di tenuta deve essere verificata mediante calcolo o mediante un metodo combinato di prove e di calcolo. Quando la forza di tenuta minima viene determinata mediante calcolo, viene utilizzato un valore di pressione che, a seconda della classe a cui appartiene la valvola è maggiore del 25% rispetto a 150 mbar, 50 mbar o 10 mbar.

7.7.6.7 Tenuta interna

La valvola automatica di sezionamento viene considerata a tenuta interna se le portate di dispersione indicate nel prospetto 12 non vengono superate nelle condizioni di prova di cui in 8.7.6.6.

prospetto 12 **Portata di dispersione interna (valvole automatiche di sezionamento)**

Diametro nominale (entrata) DN	Massima portata di dispersione interna cm^3/h di aria
DN ≤ 10	20
10 < DN ≤ 25	40
25 < DN ≤ 50	60

7.7.6.8 Durata

Dopo la prova di durata specificata in 8.7.6.7 la funzione di sezionamento deve essere conforme ai requisiti di cui in 7.3.2, 7.7.6.2, 7.7.6.3, 7.7.6.4, 7.7.6.5, 7.7.6.6 e 7.7.6.7.

7.7.7 Termostato meccanico

7.7.7.1 Tenuta interna

I termostati con funzione di sezionamento totale devono essere a tenuta nella posizione di chiusura. Essi vengono considerati a tenuta se le portate di dispersione indicate nel prospetto 13 non vengono superate nelle condizioni di prova di cui in 8.7.7.2.

prospetto 13 **Portata di dispersione interna (termostati meccanici)**

Diametro nominale (entrata) DN	Massima portata di dispersione interna cm^3/h di aria
DN ≤ 15	60
15 < DN ≤ 25	80
25 < DN ≤ 50	120

7.7.7.2 Temperatura di taratura

Lo scarto della temperatura di taratura, a temperatura ambiente costante, non deve essere maggiore del valore dichiarato dal costruttore, quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.3.

7.7.7.3 Gioco

Il gioco non deve essere maggiore del 5% dello spostamento angolare della manopola nel campo di regolazione della temperatura del termostato, quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.4.

7.7.7.4 Apertura di un termostato a due posizioni con una posizione di chiusura

La dispersione interna di un termostato a due posizioni (aperto-chiuso), o di un termostato proporzionale a soglia, durante il passaggio dalla posizione di apertura fino alla posizione di chiusura non deve essere maggiore di 1 dm^3 di aria, quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.5.

7.7.7.5 Pressione di apertura e di chiusura per termostati con posizione di chiusura

Il termostato deve essere in grado di aprirsi e chiudersi tra la minima pressione e 1,2 volte la massima pressione di esercizio dichiarata dal costruttore, ma con almeno 50 mbar quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.6.

7.7.7.6 Portata nominale e portata di by-pass

La portata nominale e la portata di by-pass devono essere misurate e corrette conformemente a quanto indicato in 8.7.7.7. La portata nominale non deve essere minore di 0,9 volte il valore dichiarato dal costruttore.

Per i termostati con by-pass a preregolazione variabile, la portata di by-pass deve essere regolabile nell'intero campo dichiarato dal costruttore. Per i termostati con by-pass a preregolazione fissa, la portata di by-pass deve rimanere entro i limiti di tolleranza dichiarati dal costruttore.

7.7.7.7 Caratteristiche di funzionamento del termostato

Quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.8:

a) Il campo di temperatura deve restare entro i limiti e le tolleranze dichiarate dal costruttore.

b) Il differenziale di temperatura u_{sd} di un termostato a due posizioni o di un termostato proporzionale a soglia deve restare all'interno del campo dichiarato dal costruttore.

c) La banda di modulazione del termostato deve restare all'interno del campo dichiarato dal costruttore.

7.7.7.8 Temperatura

7.7.7.8.1 Campo di temperatura ambiente sopportabile dal corpo del termostato

Il termostato deve funzionare correttamente tra la minima e la massima temperatura ambiente dichiarata dal costruttore.

La massima temperatura ambiente deve essere di almeno + 60 °C e la minima temperatura ambiente non deve essere minore di 0 °C.

La variazione della temperatura di taratura, dovuta alla variazione di temperatura del corpo del termostato, non deve essere maggiore del valore massimo dichiarato dal costruttore, quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.9.1.

7.7.7.8.2 Effetto delle temperature di immagazzinamento e di trasporto

Quando sottoposto a prova secondo 8.7.7.9.2 il termostato deve sopportare un campo di temperature ambiente da - 15 °C a + 60 °C, e deve rimanere entro le tolleranze di deriva dichiarate dal costruttore. Il campo di temperature ambiente per i termostati utilizzati per il riscaldamento ambiente e per la refrigerazione deve essere compreso tra - 15 °C e + 50 °C.

7.7.7.8.3 Surriscaldamento del sensore di temperatura

Il sensore di temperatura deve sopportare un surriscaldamento pari alla sua massima temperatura di funzionamento aumentata del 15% del campo di temperatura oppure di almeno 25 K, a seconda di quale sia il valore maggiore, ed il termostato deve restare entro le tolleranze di deriva dichiarate dal costruttore, quando sottoposta a prova secondo 8.7.7.9.3.

Le eccezioni sono le seguenti:

Applicazione	Temperatura di sovraccarico del sensore
Riscaldamento dell'acqua Apparecchi di riscaldamento indipendenti o refrigeratori	110 °C 50 °C } o maggiore se dichiarata dal costruttore

7.7.7.9 Durata

Il funzionamento del termostato deve rimanere entro le tolleranze dichiarate dal costruttore dopo le prove specificate in 8.7.7.10, per cicli meccanici e cicli termici (vedere anche 8.1.2).

7.7.8 Pressostato gas

7.7.8.1 Funzionamento

Il costruttore deve dichiarare le caratteristiche di funzionamento secondo la/e posizione/i di montaggio, gli aumenti o le diminuzioni di pressione e la temperatura ambiente. Queste caratteristiche devono essere verificate secondo quanto indicato in 8.7.8.1.

7.7.8.2 Durata

Dopo la prova di durata indicata in 8.7.8.2, il funzionamento del pressostato deve rimanere entro i valori dichiarati dal costruttore per quanto riguarda funzionamento e deriva.

7.8 Portata e tenuta dopo la prova di durata

Dopo tutte le prove di durata di tutte le funzioni del dispositivo multifunzionale, la tenuta esterna e la portata nominale devono essere conformi a 7.3.2 e 7.5.

8 METODI DI PROVA

8.1 Generalità

8.1.1 Condizioni di prova

Le prove devono essere condotte usando aria a (20 ± 5) °C ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, se non altrimenti specificato.

Tutti i valori misurati devono essere corretti alle condizioni di riferimento di cui in 3.17.

8.1.2 Prove di durata

Quando possibile, devono essere condotte prove di durata combinate. Ogni funzione deve essere verificata dopo il prescritto numero di cicli. Il restante numero di cicli per le altre funzioni deve essere eseguito separatamente.

8.2 Posizione di montaggio

Le prove devono essere condotte nella posizione di montaggio dichiarata dal costruttore. Se sono previste parecchie posizioni di montaggio, le prove devono essere condotte nella meno favorevole delle posizioni dichiarate.

8.3 Tenuta

8.3.1 Generalità

Questa prova può essere condotta con i metodi usati nei laboratori nazionali, purché tali metodi diano risultati riproducibili.

L'apparecchiatura deve avere precisione di 1 cm^3 e 0,1 mbar.

L'errore di misura deve essere maggiore di 5 cm^3/h.

In caso di contestazione, deve essere utilizzato un metodo di riferimento, per esempio:

- il metodo riportato nell'appendice A (metodo volumetrico) per pressioni di prova minori o uguali a 150 mbar;
- il metodo riportato nell'appendice B (metodo della caduta di pressione) per pressioni di prova maggiori di 150 mbar.

Per la misurazione delle perdite interne un opportuno indicatore deve essere collegato all'uscita del dispositivo multifunzionale.

Le prove devono essere condotte da prima con una pressione di prova di 6 mbar e successivamente con una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di esercizio, ma almeno pari a 50 mbar. Per dispositivi adatti ai gas della terza famiglia con una pressione nominale di 112 mbar oppure di 148 mbar, la pressione di prova deve essere almeno 220 mbar.

8.3.2 Tenuta esterna

8.3.2.1 Dispositivo completo

a) Prima della prova, gli elementi di otturazione che possono essere smontati secondo 6.1.5, devono essere smontati e rimontati 5 volte secondo le istruzioni del costruttore. Il dispositivo deve essere attivato in modo che tutti i condotti del gas siano in posizione di apertura. (Durante la prova può essere usata qualsiasi sorgente elettrica adatta.) Le entrate e le uscite del dispositivo vengono poi sottoposte alla pressione di prova secondo 8.3.1.

b) La prova di cui in a) viene poi condotta senza la sorgente elettrica, in modo che il passaggio del gas al bruciatore principale ed il passaggio del gas al bruciatore pilota (per bruciatori pilota controllati), all'interno del dispositivo, siano chiusi.

c) Se è possibile, la prova di cui in a) viene poi ripetuta con tutte le aste o tutti i meccanismi di azionamento per l'accensione tenuti in posizione.

8.3.2.2 Rimozione delle parti non metalliche

Tutte le parti non metalliche del corpo che separano un settore contenente gas dall'atmosfera, incluse quelle separate da una membrana, devono essere rimosse. L'entrata e l'uscita vengono sottoposte alla massima pressione di esercizio. La portata di dispersione non deve essere maggiore di 30 dm^3/h.

Le guarnizioni toroidali, i sigilli e le parti statiche delle membrane non devono essere rimosse durante la prova. La parte mobile delle membrane deve essere rotta.

I fori di sfiato, secondo 6.2.3.2, devono essere chiusi durante questa prova.

8.3.2.3 Portata di dispersione dei fori di sfiato

La parte mobile della membrana viene rotta. Tutte le valvole di sezionamento vengono aperte. Tutte le sezioni contenenti gas vengono sottoposte alla massima pressione di esercizio. Si verifica che la portata di dispersione non sia maggiore di 70 dm^3/h.

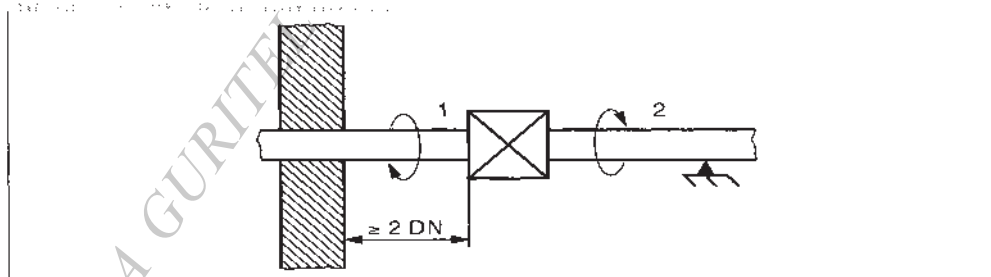
8.3.3 Tenuta interna

La prova viene condotta nella direzione del flusso del gas indicata sul dispositivo. Le pressioni di prova sono specificate in 8.3.1. La tenuta dell'elemento/i otturatore/i di ciascuna funzione viene verificata separatamente.

8.4 Torsione e flessione

8.4.1 Generalità - Collegamenti filettati e a flangia

a) I tubi utilizzati per le prove, secondo 8.4.2 e 8.4.3, devono essere conformi alla ISO 65, serie media. La lunghezza minima del/dei tubo/i deve essere 40 DN.
b) Per i collegamenti deve essere usato esclusivamente un sigillante non indurente.
c) Per le prove di momento torcente e flettente, i collegamenti a flangia devono essere trattati come collegamenti filettati.
d) Il dispositivo deve essere verificato a tenuta esterna ed interna prima della prova successiva.

figura 1 **Montaggio per la prova di torsione**

8.4.2 Prova di torsione di 10 secondi - Dispositivi di gruppo 1 e gruppo 2 con collegamenti filettati

a) avvitare il tubo 1 (vedere figura 1) sul dispositivo applicando una coppia non maggiore dei valori indicati nel prospetto 3. Fissare il tubo 1 ad una distanza dal dispositivo maggiore o uguale a 2 DN;
b) avvitare il tubo 2 sul dispositivo applicando una coppia non maggiore dei valori indicati nel prospetto 3. Verificare la tenuta dell'insieme;
c) collocare un supporto per il tubo 2, in modo che il dispositivo non sia soggetto a flessione;
d) la coppia deve essere applicata progressivamente e gradualmente, senza eccessivo ritardo.
L'ultimo 10% della coppia deve essere applicato in un tempo non maggiore di 1 min. La coppia data nel prospetto 3 non deve essere superata. Applicare la coppia richiesta al tubo 2 per 10 s;

e) una volta rimossa la coppia, verificare l'assieme a tenuta esterna ed interna, e controllare a vista l'assenza di deformazioni;
f) se i collegamenti di entrata e di uscita non sono coassiali, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.

8.4.3 Prova di torsione di 10 secondi - Dispositivi di gruppo 1 e gruppo 2 con raccordi a compressione

8.4.3.1 Raccordi a compressione a bicono

Per i raccordi a compressione a bicono, viene usato un tubo di acciaio con un nuovo bicono di ottone della dimensione raccomandata.

a) una volta fissato rigidamente il corpo del dispositivo multifunzionale, viene applicata per 10 s al dado di fissaggio del tubo la coppia di prova indicata nel prospetto 3;
b) si segue lo stesso procedimento per tutti gli altri collegamenti;
c) il dispositivo multifunzionale viene poi verificato a deformazione e a tenuta. Qualsiasi deformazione delle superfici in presa o della sede del bicono, dovute alla coppia applicata, non deve essere presa in considerazione.

8.4.3.2 Raccordi a compressione svasati

Per i raccordi a compressione svasati, viene usato un tubo corto di acciaio con un'estremità svasata, e viene seguito il procedimento indicato in 8.4.3.1. Qualsiasi deformazione della sede conica o delle superfici in presa, dovute alla coppia applicata, non deve essere presa in considerazione.

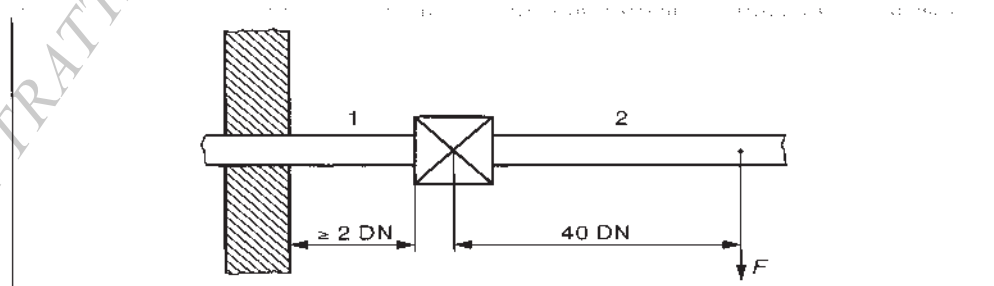
8.4.3.3 Raccordi di entrata a flangia o a sella destinati ai collettori degli apparecchi di cottura a gas

Collegare il dispositivo multifunzionale ad un collettore, come raccomandato dal costruttore, e stringere le viti di serraggio fino alla coppia raccomandata. Collegare il giunto a compressione, a bicono o svasato, e stringere fino alla coppia specificata, indicata tra parentesi nella colonna 2 del prospetto 3, secondo i procedimenti di cui in 8.4.3.1 oppure 8.4.3.2, a seconda del caso.

8.4.4 Prove di flessione

8.4.4.1 Prova di flessione di 10 secondi - Dispositivi multifunzionali di gruppo 1 e 2

a) utilizzare lo stesso dispositivo multifunzionale usato per la prova di torsione;
b) la forza necessaria per assicurare il momento flettente richiesto, indicato nel prospetto 3 per un dispositivo multifunzionale del gruppo 1 o del gruppo 2, viene applicata per 10 s ad una distanza di 40 DN dal centro del dispositivo multifunzionale, come illustrato in figura 2. Va tenuto conto anche della massa del tubo;
c) una volta rimossa la sollecitazione, verificare l'insieme a tenuta interna ed esterna, e controllare a vista l'assenza di deformazioni;
d) se i collegamenti di entrata e di uscita non sono coassiali, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.

figura 2 **Montaggio per la prova di flessione**

8.4.4.2 Prova di flessione di 900 s - Solo dispositivi di gruppo 1

a) utilizzare lo stesso dispositivo multifunzionale usato per la prova di torsione;
b) la forza necessaria per assicurare il momento flettente richiesto, indicato nel prospetto 3 per un dispositivo multifunzionale del gruppo 1, viene applicata per 900 s ad una distanza di 40 DN dal centro del dispositivo multifunzionale, come illustrato in figura 2. Va tenuto conto anche della massa del tubo;
c) durante questo intervallo, verificare l'insieme a tenuta interna, conformemente a 8.3.3. Subito dopo questo controllo, verificare l'assieme a tenuta esterna, conformemente a 8.3.2;
d) se i collegamenti di entrata e di uscita non sono coassiali, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.

8.5 Portata nominale

8.5.1 Apparecchiatura

La prova deve essere condotta con l'apparecchiatura illustrata in figura 5. L'errore di misura non deve essere maggiore del 2%.

8.5.2 Procedimento di prova

Il dispositivo multifunzionale viene alimentato e regolato secondo le indicazioni del costruttore, con tutte le valvole di sezionamento aperte ed il regolatore di pressione, se presente, viene messo fuori servizio.

Mantenendo costante la pressione di entrata, la portata di aria viene regolata per ottenere la differenza di pressione indicata dal costruttore.

Per i dispositivi multifunzionali con regolatore di pressione, la portata deve essere verificata secondo 8.7.4.

8.5.3 Conversione della portata di aria

Per la conversione della portata alle condizioni di riferimento, deve essere usata la seguente formula:

$$q_n = q\left[\frac{p_a + p}{1\,013} \cdot \frac{288}{273 + t}\right]^{1/2}$$

dove:

q_n è la portata nominale, in m³/h;
q è la portata di prova misurata, in m³/h;
p_a è la pressione atmosferica, in mbar;
p è la pressione di prova, in mbar;
t è la temperatura dell'aria in °C.

8.6 Durabilità

8.6.1 Elastomeri

8.6.1.1 Elastomeri a contatto con il gas

Le prove devono essere condotte con i componenti finiti o con parti di essi.

8.6.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La prova deve essere condotta secondo 8.2 della ISO 1817:1985, usando il metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione deve essere di (168 ± 2) h in olio N. 2 (ISO 1817:1985) alla massima temperatura ambiente dichiarata per il dispositivo multifunzionale.

Si determina poi la variazione relativa di massa, Δm, usando la seguente formula:

$$\Delta m = \frac{(m_3 - m_1)}{m_1} \cdot 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del campione di prova in aria;

m_3 è la massa del campione di prova in aria dopo l'immersione.

8.6.1.3 Resistenza al gas

La prova deve essere eseguita secondo quanto previsto in 8.2 della ISO 1817:1985, usando il metodo gravimetrico, e secondo quanto previsto in 9, per la determinazione del materiale solubile estratto, rispettando comunque le seguenti condizioni:

a) la durata dell'immersione in n-pentano (pentano normale) deve essere di (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C;

b) i campioni di prova devono essere fatti essiccare per (168 ± 2) h in un forno a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica;

c) la variazione relativa di massa, Δm, viene determinata con riferimento alla massa iniziale del campione di prova, usando la seguente formula:

$$\Delta m = \frac{m_5 - m_1}{m_1} \cdot 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del campione di prova in aria;

m_5 è la massa del campione di prova in aria dopo l'essiccamento.

8.6.2 Marcatura

La durabilità della marcatura (vedere 9.1) viene verificata secondo EN 60730-1:1991, appendice A.

8.6.3 Resistenza alla corrosione

8.6.3.1 Prova di graffiatura

Una sfera di acciaio fissa con diametro di 1 mm deve essere trascinata sulla superficie, ad una velocità da 30 mm/s a 40 mm/s, con una forza di contatto di 10 N (vedere figura 3). Questa prova deve essere ripetuta dopo la prova in atmosfera umida.

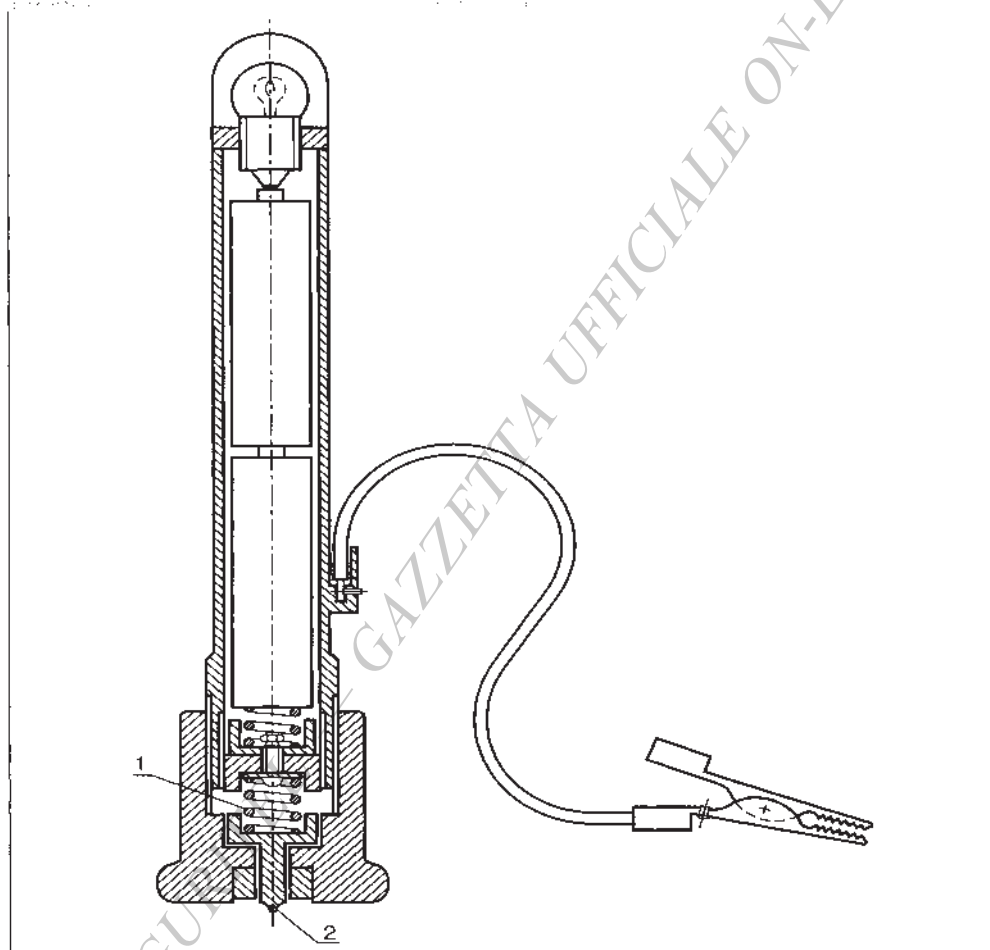
8.6.3.2 Prova in atmosfera umida

Il dispositivo multifunzionale deve essere collocato in una camera a temperatura di 40 °C, con umidità relativa maggiore del 95%, per 48 h. Il dispositivo deve poi essere rimosso dalla camera ed esaminato ad occhio nudo per rilevare eventuali segni di corrosione, di scollamento o di rigonfiamento sulla superficie rivestita. Il dispositivo deve poi essere lasciato per 24 h a temperatura ambiente e quindi esaminato di nuovo.

figura 3 **Apparecchiatura per la prova di graffiatura**

Legenda

1 Carico della molla, 10 N

2 Punto di graffiatura (sfera di acciaio φ 1 mm)

8.7 Caratteristiche di funzionamento

8.7.1 Generalità

Le funzioni e le caratteristiche supplementari devono essere sottoposte a prova o verificate seguendo le dichiarazioni (istruzioni) del costruttore.

8.7.2 Rubinetto a comando manuale

8.7.2.1 Forza e coppia di azionamento

8.7.2.1.1 Coppia di azionamento

La coppia di azionamento viene misurata con un opportuno misuratore di coppia, con precisione di almeno ± 10% della massima coppia applicabile indicata nel prospetto 5 in funzione della dimensione del dispositivo, per verificarne la conformità a quanto specificato in 7.7.2.2. Le manovre di apertura e di chiusura vengono effettuate a velocità angolare costante, pari a circa 1,5 rad/s.

8.7.2.1.2 Forza di azionamento

La forza di azionamento viene misurata con un opportuno dinamometro, con precisione di almeno ± 10% del valore misurato, per verificarne la conformità con quanto specificato in 7.7.2.2.

8.7.2.2 Tenuta interna

La prova viene condotta nel verso del flusso del gas. La portata di dispersione viene misurata nella posizione di chiuso, dopo che il lato di entrata è stato sottoposto alla pressione di prova specificata in 8.3.1.

8.7.2.3 Prova di durata

8.7.2.3.1 Prova di durata statica

Due rubinetti (uno nella posizione di aperto, l'altro nella posizione di chiuso) vengono sottoposti successivamente a prove di resistenza alla temperatura nelle seguenti condizioni:

- 48 h a 0 °C oppure alla minima temperatura di funzionamento dichiarata dal costruttore, a seconda di quale dei due valori sia minore;
- 48 h a 60 °C oppure alla massima temperatura di funzionamento dichiarata dal costruttore, a seconda di quale dei due valori sia maggiore.

Dopo questa prova, senza alcuna operazione preliminare sul rubinetto, viene verificata la coppia di azionamento mediante una sola misurazione.

8.7.2.3.2 Prova di durata dinamica

8.7.2.3.2.1 I rubinetti a comando manuale devono essere sottoposti ad una prova di:

- 5 000 cicli di manovra;
- 10 000 cicli di manovra;
- 40 000 cicli di manovra, secondo quanto dichiarato nelle istruzioni del costruttore.

8.7.2.3.2.2 La frequenza di manovra in cicli al minuto deve essere dichiarata dal costruttore. Il ciclo comincia dalla posizione iniziale, corrispondente alla posizione di chiuso ma non bloccato. L'elemento otturatore viene spostato a fine corsa e poi di nuovo nella posizione iniziale non bloccata.

8.7.2.3.2.3 Il metodo di manovra deve essere concordato tra laboratorio di prova e costruttore per garantire che, a seconda della soluzione costruttiva, siano soddisfatti tutti i requisiti, tenendo conto delle seguenti condizioni:

- la forza/coppia applicata non deve essere maggiore del 130% della forza/coppia di azionamento dichiarata dal costruttore;
- il 50% dei cicli viene effettuato alla massima temperatura di funzionamento, dichiarata dal costruttore;
- il 50% dei cicli viene effettuato a (20 ± 5) °C.

8.7.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma (termoelettrico)

8.7.3.1 Blocchi

8.7.3.1.1 Generalità

Quando sottoposto a prova secondo 8.7.3.1.2 e/o 8.7.3.1.3, qualsiasi blocco deve soddisfare i requisiti di cui in 7.7.3.1. Le prove vengono ripetute 5 volte.

8.7.3.1.2 Blocco di accensione

Innanzitutto viene verificato il corretto funzionamento del blocco, assicurando che l'accensione possa avvenire solo quando il circuito gas al bruciatore pilota è aperto, e quello al bruciatore principale è chiuso. In seguito, con il circuito gas al bruciatore principale aperto, non deve essere possibile attivare il dispositivo di accensione.

8.7.3.1.3 Blocco di riarmo

Il rubinetto a comando manuale viene chiuso e l'elemento otturatore del dispositivo di sorveglianza di fiamma è mantenuto aperto, mediante un'opportuna alimentazione elettrica. Non deve essere possibile riaprire il rubinetto a comando manuale.

8.7.3.2 Utilizzazione dell'energia ausiliaria

La manopola o il pulsante del dispositivo viene azionato e l'elemento otturatore del dispositivo viene mantenuto aperto, mediante l'energia ausiliaria. Viene registrato il tempo durante il quale viene applicata l'energia ausiliaria. Questa operazione viene ripetuta 5 volte.

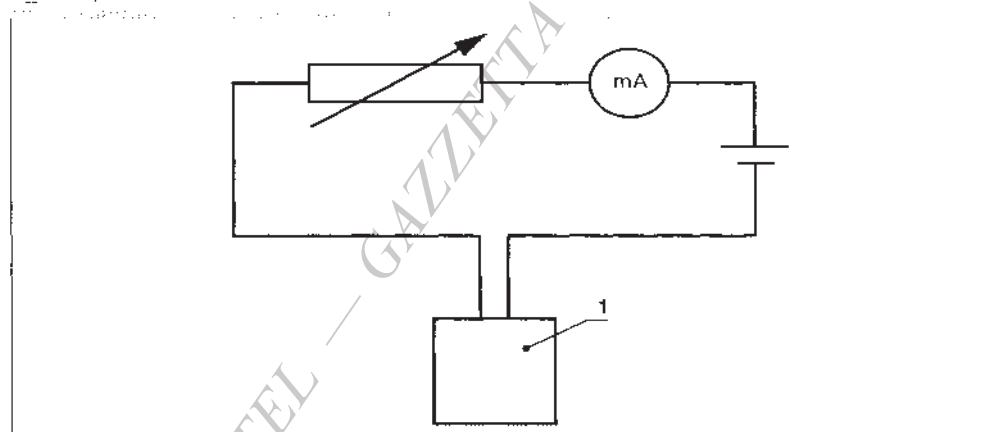
8.7.3.3 Misurazione della corrente di chiusura

8.7.3.3.1 Generalità

Una sorgente di corrente continua (a bassa tensione, circa 2 V) viene collegata al dispositivo per simulare una termocoppia, secondo la figura 4.

figura 4 **Circuito elettrico per la misurazione della corrente di chiusura**

Legenda

1 Dispositivo

Se invece di una batteria viene usata la tensione di linea, la corrente deve essere filtrata in modo che la componente alternata residua sia minore del 2%.

Il resistore variabile oppure la sorgente di corrente continua deve permettere una variazione continua dell'intensità della corrente, approssimativamente compresa tra 30 mA e 1 500 mA.

Lo strumento di lettura deve permettere una lettura tra 50 mA e 300 mA, con precisione di 1,0 mA.

8.7.3.3.2 Procedimento di prova

a) Il dispositivo multifunzionale viene portato in posizione di accensione e l'elemento otturatore del dispositivo di sorveglianza di fiamma viene mantenuto aperto tramite il pulsante o la manopola (tenendo l'armatura mobile in contatto con l'elettromagnete).
b) L'elettromagnete viene poi eccitato da una corrente in aumento costante e uniforme minore di 30 mA/s, finché essa raggiunge un valore pari a circa tre volte la corrente di chiusura massima dichiarata dal costruttore.
c) Quando vengono rilasciati il pulsante o la manopola, il dispositivo rimane in posizione di apertura, con l'armatura mobile mantenuta dall'elettromagnete.
d) La corrente viene poi aumentata a qualsiasi velocità fino a 1 500 mA.
e) La corrente viene poi ridotta, a velocità costante, fino a circa il 300% della corrente di chiusura massima dichiarata dal costruttore.

f) La corrente viene ulteriormente ridotta, con gradiente costante non maggiore di 10 mA/s, finché il dispositivo passa in posizione di chiusura, cioé fino a quando l'armatura mobile si distacca dall'elettromagnete.

g) La corrente viene misurata a questo punto.

h) La sequenza viene ripetuta 10 volte e viene calcolata la media dei valori ottenuti. Questa media rappresenta la corrente di chiusura.

8.7.3.4 Tenuta interna

8.7.3.4.1 Tenuta interna in posizione di chiusura

La prova viene condotta nella direzione del flusso del gas indicata sul dispositivo multifunzionale. L'entrata del dispositivo multifunzionale, con l'elemento otturatore del dispositivo di sorveglianza di fiamma in posizione di chiuso, viene sottoposto alla pressione di prova specificata in 8.3.1.

Viene misurata la portata di dispersione, che viene poi corretta alle condizioni di riferimento (vedere 8.1.1).

Se esiste più di un otturatore nel dispositivo di sorveglianza di fiamma, la prova viene ripetuta con ciascun otturatore chiuso a turno, mentre tutti gli altri otturatori vengono mantenuti nella posizione di apertura totale.

8.7.3.4.2 Tenuta interna nella posizione di accensione

Per i dispositivi multifunzionali dotati di uscita al bruciatore pilota, questa uscita deve essere bloccata e il dispositivo multifunzionale deve poi essere sottoposto alla pressione di prova specificata in 8.3.1.

La tenuta interna deve essere verificata nella posizione di accensione (vedere 7.7.3.4).

8.7.3.4.3 Tenuta interna nella posizione di chiusura nelle condizioni di massima e di minima temperatura ambiente

Le prove vengono condotte secondo 8.7.3.4.1, con il dispositivo multifunzionale nelle condizioni rispettivamente di massima e di minima temperatura ambiente.

La tenuta interna viene verificata dopo il raggiungimento dell'equilibrio termico.

8.7.3.5 Prova di durata

8.7.3.5.1 Prova di durata statica

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma, nella posizione di chiusura deve essere sottoposto alle prove di resistenza alla temperatura nelle seguenti condizioni:

- 48 h a 0 °C oppure alla minima temperatura di funzionamento dichiarata dal costruttore, a seconda di quale delle due sia minore;
- 48 h a 60 °C oppure alla massima temperatura di funzionamento dichiarata dal costruttore, a seconda di quale delle due sia maggiore.

Dopo queste prove, con il dispositivo multifunzionale a temperatura ambiente, viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 7.7.3.5, determinando la coppia o la forza di azionamento con una sola misurazione, senza nessuna manovra preliminare del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

8.7.3.5.2 Prova di durata dinamica

Il dispositivo multifunzionale viene installato, secondo le istruzioni del costruttore, in una camera a temperatura controllata.

L'entrata del gas viene collegata e alimentata con aria alla massima pressione di esercizio dichiarata dal costruttore, regolando la portata del campione di prova sul valore nominale. La forza di azionamento, durante la prova di durata, deve essere dal 30% al 50% maggiore della forza di manovra indicata dal costruttore. Per i dispositivi di sorveglianza di fiamma a pulsante la forza di azionamento deve agire assialmente, ad una velocità di 100 mm/s.

La forza deve essere mantenuta costante durante tutta la prova di durata (per esempio mediante una molla).

Se viene usata una manopola invece di un pulsante, si applicano comunque i requisiti sopra citati, ma non devono essere effettuate più di 20 operazioni al minuto.

Durante la prova il dispositivo di sorveglianza di fiamma viene alimentato con una corrente pari ad almeno tre volte il valore della corrente di chiusura dichiarato dal costruttore. Ogni ciclo deve essere eseguito in modo che la corrente non venga applicata prima che l'armatura mobile venga a contatto con l'elettromagnete del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Devono essere effettuati i seguenti cicli (vedere 4.2):

- 10 000 cicli alla massima temperatura ambiente ($^{0}_{-5}$ °C);
- 25 000 cicli a (20 ± 5) °C;
- 5 000 cicli alla minima temperatura ambiente ($^{+5}_{0}$ °C).

oppure

- 2 000 cicli alla massima temperatura ambiente ($^{0}_{-5}$ °C);
- 7 000 cicli a (20 ± 5) °C;
- 1 000 cicli alla minima temperatura ambiente ($^{+5}_{0}$ °C).

oppure

- 1 000 cicli alla massima temperatura ambiente ($^{0}_{-5}$ °C);
- 3 000 cicli a (20 ± 5) °C;
- 1 000 cicli alla minima temperatura ambiente ($^{+5}_{0}$ °C).

Il funzionamento del dispositivo deve essere verificato durante l'intera prova di durata, per esempio registrando la pressione di uscita o la portata.

8.7.3.6 Misurazione della forza di tenuta

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma viene azionato due volte. Poi, con il dispositivo stesso nella posizione di chiusura, viene fornita aria attraverso un opportuno misuratore di portata, collegato all'uscita del dispositivo, con un gradiente di aumento di pressione non maggiore di 1 mbar/s, fino a che il misuratore di portata indica un aumento significativo della portata maggiore di 0,1 dm^3/h. A questo punto viene misurata la pressione dell'aria.

8.7.4 Regolatore di pressione

8.7.4.1 Apparecchiatura

La prova deve essere condotta con l'apparecchiatura riportata in figura 5. L'errore di misura della pressione, della temperatura e della portata non deve essere maggiore del 2%.

8.7.4.2 Conversione della portata di aria

Deve essere utilizzata la formula di cui in 8.5.3.

8.7.4.3 Procedimento di prova

8.7.4.3.1 Generalità

8.7.4.3.1.1 Durante le prove, tutte le valvole di sezionamento devono essere aperte.

8.7.4.3.1.2 I regolatori di pressione di classe A, B e C devono essere sottoposti a prova secondo le sequenze di prova indicate rispettivamente in 8.7.4.3.2, 8.7.4.3.3 e 8.7.4.3.4 (vedere figura 8).

Le letture non devono essere effettuate prima di aver raggiunto le condizioni di equilibrio. Esempi di curve caratteristiche di regolazione, con p_2 in ordinata e p_1 in ascissa, a pressione di entrata variabile, sono riportati in figura 6. Esempi di curve caratteristiche di regolazione, con p_2 in ordinata e q in ascissa, a portata variabile, sono riportati nella figura 7.

8.7.4.3.1.3 I regolatori di pressione che possono essere convertiti ad altre famiglie di gas mediante la sostituzione di alcuni componenti, devono essere forniti con tali componenti.

Nota *Se per la prova è necessaria un'apparecchiatura speciale, essa deve essere fornita insieme ai campioni.*

8.7.4.3.1.4 Messa fuori servizio del regolatore

Il regolatore deve essere messo fuori servizio seguendo il metodo indicato nelle istruzioni dal costruttore, dopodiché viene verificata la tenuta del regolatore secondo quanto indicato in 8.3.

Quando il regolatore viene rimesso in esercizio, la sua funzionalità viene verificata con le prove indicate nella presente norma.

8.7.4.3.1.5 Pressione di chiusura a portata nulla

Procedere come segue:

a) Installare il dispositivo multifunzionale nell'apparecchiatura illustrata in figura 5.
b) Regolare la pressione di entrata a p_{1max} e regolare la valvola di controllo 6 a $q_{max/20}$.
c) Misurare la pressione di uscita.
d) Chiudere lentamente la valvola di controllo 6 in non meno di 5 s.
e) Misurare la pressione di uscita 30 s dopo la completa chiusura della valvola di controllo 6.

8.7.4.3.1.6 Durata

Collocare il dispositivo multifunzionale in una camera a temperatura controllata, con alimentazione di aria a temperatura ambiente e alla massima pressione di entrata dichiarata dal costruttore. Disporre a monte e a valle una valvola di sezionamento ad azione rapida, come illustrato in figura 5, e collegarle ad un opportuno programmatore in modo che una si apra quando l'altra si chiude, realizzando un ciclo completo ogni 10 s.

La prova consiste in 50 000 cicli, in ognuno dei quali la membrana è completamente sollecitata e la valvola viene mantenuta nella sua sede per almeno 5 s.

Dei 50 000 cicli:

- 25 000 vengono condotti alla massima temperatura ambiente dichiarata dal costruttore, ma pari ad almeno 60 °C;
- 25 000 vengono condotti alla minima temperatura ambiente dichiarata dal costruttore, ma non maggiori di 0 °C.

Dopo tali cicli, il regolatore viene sottoposto alle prove descritte in 8.3.2, 8.7.4.3.1.2 e 8.7.4.3.1.5, senza ulteriori regolazioni della sua taratura.

figura 5 **Banco di prova del regolatore**

Legenda

1 Valvola di controllo
2 Regolatore della pressione di entrata
3 Manometro della pressione di entrata
4 Campione di prova
5 Manometro della pressione di uscita
6 Valvola di controllo
7 Misuratore di portata
8 Manometro della pressione differenziale
9 Punto di misurazione della temperatura
d Diametro interno corrispondente a DN del prospetto 1

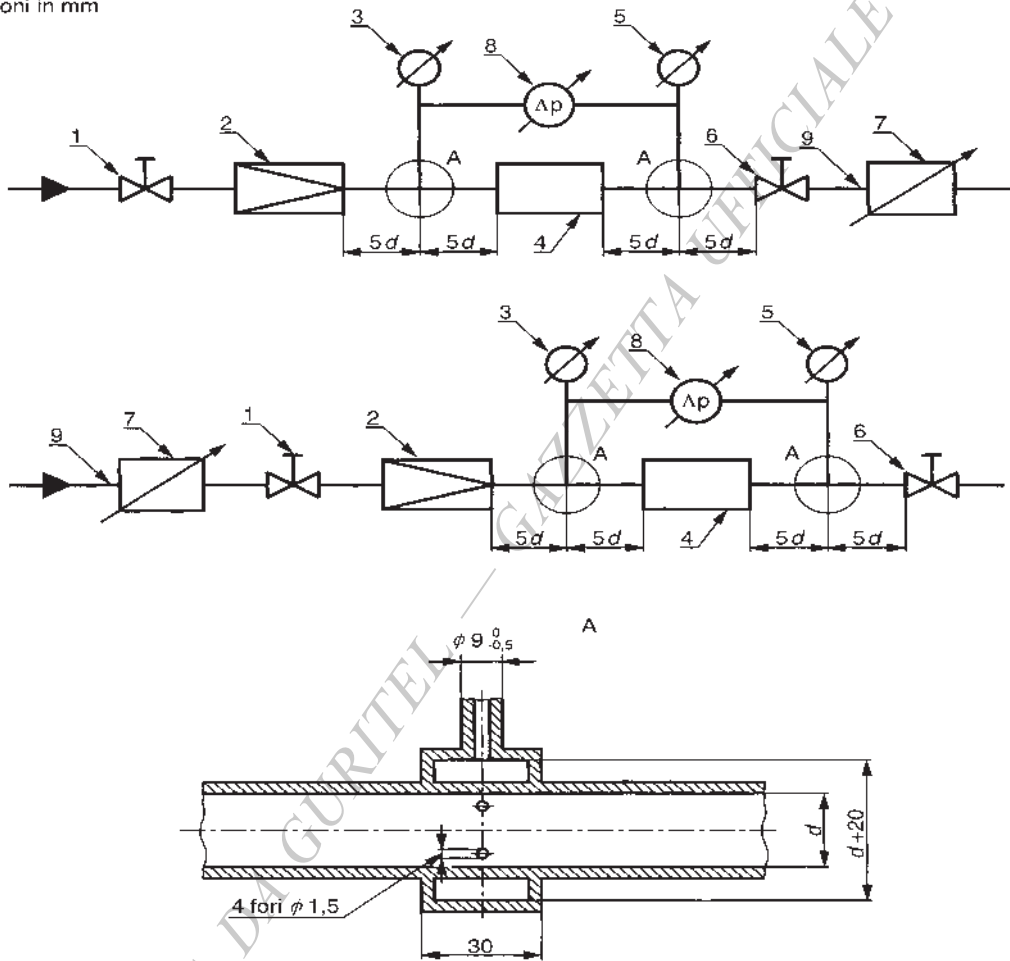



figura 6 **Curve caratteristiche di regolazione in funzione della pressione di entrata**

Legenda

1 Limite superiore di tolleranza
2 Punto di taratura
3 Limite inferiore di tolleranza

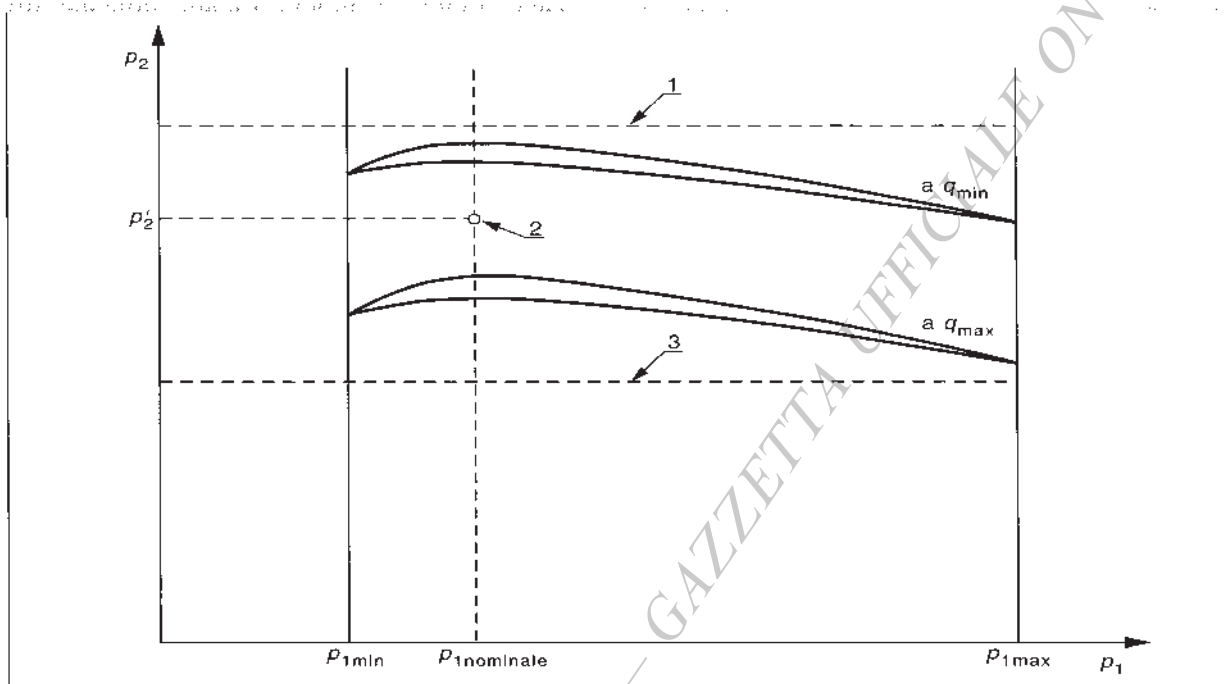



figura 7 **Curve caratteristiche di regolazione in funzione della portata**

Legenda

1 Limite superiore di tolleranza
2 Punto di taratura
3 Limite inferiore di tolleranza

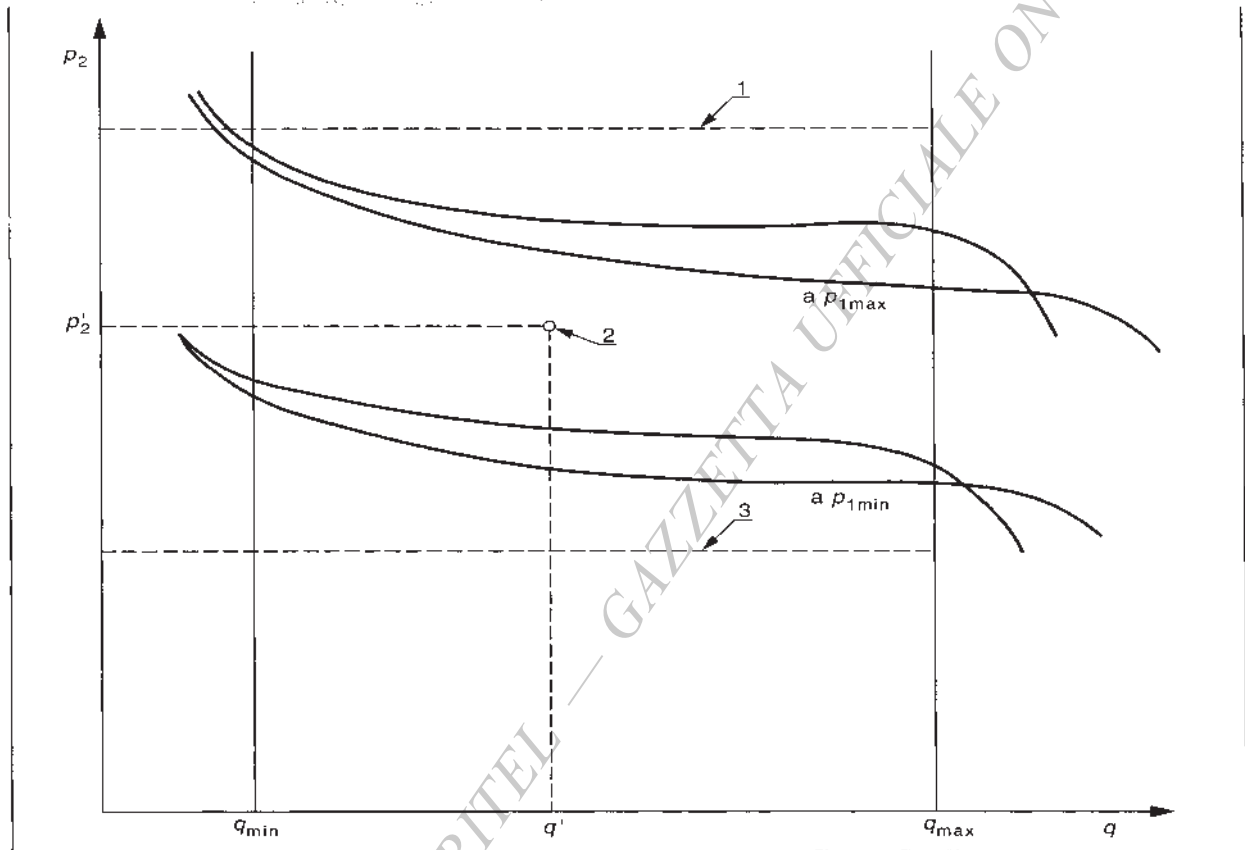
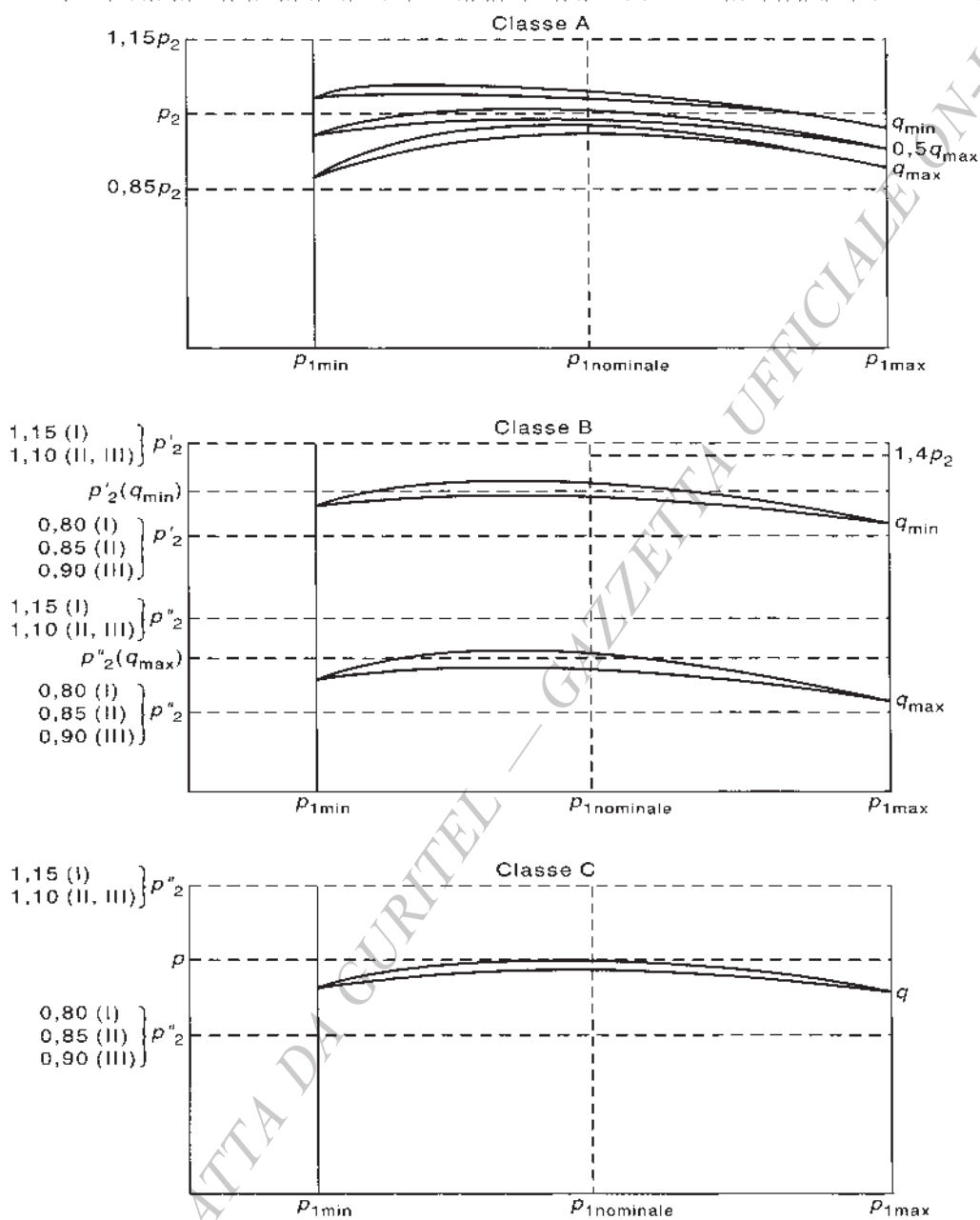



figura 8 **Curve caratteristiche di regolazione per le differenti classi di regolatori**

8.7.4.3.2 Regolatori di classe A

Variazione della pressione di entrata p_1 e della portata q.

Procedere nel modo seguente:

a) Regolare la valvola di controllo di uscita in modo da ottenere una portata pari a 0,5 q_{max} (o qualsiasi altro valore dichiarato dal costruttore). Per i regolatori tarabili far coincidere la pressione di uscita di taratura con il valore massimo (p_{2max}), con la pressione di entrata p_1 pari al valore nominale dichiarato dal costruttore.
Una volta regolata la pressione di uscita di taratura, non devono essere effettuate ulteriori tarature del regolatore.

b) Variare la pressione di entrata p_1 dal valore nominale al valore minimo (p_{1min}), al valore massimo (p_{1max}), poi di nuovo a p_{1min}, e registrare la pressione di uscita p_2 per almeno 5 valori di p_1 in ciascuna direzione, senza regolare nuovamente la portata.

c) Mantenendo costante la pressione di entrata p_{1min}, far variare la portata dal valore massimo q_{max}, al valore minimo q_{min}, poi di nuovo a q_{max}, usando la valvola di controllo di uscita, avendo registrato la pressione di uscita p_2 per almeno 5 valori di q in ciascuna direzione. Assicurarsi che non ci sia alcuna variazione della pressione di entrata durante l'intero svolgimento di questo procedimento.

d) Riportare di nuovo la pressione di entrata da p_{1min} a p_{1max}, e poi far variare la portata da q_{max} a q_{min} [come in c)].

e) Per i regolatori tarabili, ripetere le fasi da b) a d) dopo aver reimposto la pressione di taratura di uscita, secondo a), al valore p_{2min}.

8.7.4.3.3 Regolatori di classe B

Variazione della pressione di entrata p_1 e della portata q.

Procedere nel modo seguente:

a) Regolare la valvola di controllo di uscita in modo da ottenere una portata pari a q_{max}. Per i regolatori tarabili, far coincidere la pressione di uscita di taratura con il valore massimo p_{2max}, con la pressione di entrata p_1 pari al valore nominale dichiarato dal costruttore.
Una volta regolata la pressione di uscita di taratura, non devono avvenire ulteriori tarature del regolatore.

b) Variare la pressione di entrata p_1 dal valore nominale al valore minimo p_{1min}, al valore massimo p_{1max}, poi di nuovo a p_{1min}, e registrare la pressione di uscita p_2 per almeno 5 valori di p_1 in ciascuna direzione, senza ritarare la portata.

c) Mantenendo costante la pressione di entrata p_{1min}, regolare di nuovo la portata da q_{max} a q_{min} usando la valvola di controllo di uscita, senza che vi sia alcuna ulteriore regolazione della pressione di uscita di taratura.

d) Ripetere la fase b).

e) Per i regolatori tarabili, ripetere le fasi da b) a d) dopo aver reimpostato la pressione di taratura di uscita, secondo a), al valore p_{2min}.

8.7.4.3.4 Regolatori di classe C

Variazione della pressione di entrata p_1.

Procedere nel modo seguente:

a) Regolare la valvola di controllo di uscita in modo da ottenere una portata pari a q_{max}. Per i regolatori tarabili, regolare la pressione di uscita di taratura al valore massimo (p_{2max}), con la pressione di entrata p_1 pari al valore nominale dichiarato dal costruttore. Una volta regolata la pressione di uscita di taratura, non devono essere effettuate ulteriori tarature del regolatore.

b) Variare la pressione di entrata p_1 dal valore nominale al valore minimo (p_{1min}), al valore massimo (p_{1max}), poi di nuovo a p_{1min}, e registrare la pressione di uscita p_2 per almeno 5 valori di p_1 in ciascuna direzione, senza regolare nuovamente la portata.

c) Per mezzo della valvola di controllo di uscita, regolare la portata al valore minimo q_{min}, con la pressione di uscita di taratura reimpostata come descritto in a).

d) Ripetere la fase b).

e) Per i regolatori a taratura variabile, ripetere le fasi da b) a d) dopo aver reimpostato la pressione di taratura di uscita, secondo a), al valore p_{2min}.

8.7.5 Dispositivo di preregolazione della portata

Non viene effettuata nessuna prova specifica. La regolazione della portata viene verificata secondo le istruzioni del costruttore durante le altre prove, per esempio quelle di cui in 8.5.

8.7.6 Valvola automatica di sezionamento

8.7.6.1 Funzione di chiusura

La valvola viene messa in tensione alla massima tensione nominale ed, eventualmente, alla massima pressione di azionamento, la tensione viene poi ridotta lentamente fino al 15% della minima tensione nominale. A questo punto, l'elemento otturatore deve avere già raggiunto la posizione di chiusura.

La valvola viene poi messa in tensione alla massima tensione nominale ed, eventualmente, alla massima pressione di azionamento. La tensione viene poi aumentata fino al 110% della massima tensione nominale e la eventuale pressione di azionamento, non viene variata.

Dopo la messa fuori tensione, l'elemento otturatore deve avere già raggiunto la posizione di chiusura. Per le valvole a corrente alternata, la tensione di alimentazione deve essere interrotta in corrispondenza del valore massimo della forma d'onda della corrente.

La valvola viene poi messa in tensione alla massima tensione nominale ed, eventualmente, alla massima pressione di azionamento. La tensione viene poi ridotta ad un valore compreso tra il 15% della minima tensione nominale e l'85% della massima tensione nominale, e la eventuale pressione di azionamento, non viene variata.

Dopo la messa fuori tensione, l'elemento otturatore deve avere già raggiunto la posizione di chiusura. Questa prova viene condotta per 3 diversi valori, compresi tra il 15% della minima tensione nominale e l'85% della massima tensione nominale.

Le valvole con meccanismo di azionamento pneumatico o idraulico vengono messe in tensione alla massima tensione nominale ed alla massima pressione di azionamento, e quest'ultima viene lentamente ridotta fino al 15% del valore massimo. A questo punto l'elemento otturatore deve avere già raggiunto la posizione di chiusura.

8.7.6.2 Forza di chiusura

Questa misurazione viene eseguita a valvola non lubrificata.

Viene misurata la forza di chiusura minima necessaria per portare l'elemento otturatore dalla posizione di apertura a quella di chiusura.

La molla o le molle che forniscono la forza di chiusura vengono rimosse dalla valvola e viene misurata la forza massima necessaria per portare l'elemento otturatore dalla posizione di apertura a quella di chiusura.

8.7.6.3 Tempo di ritardo e tempo di apertura

8.7.6.3.1 Tempo di ritardo

Viene misurato l'intervallo tra l'istante in cui viene dato il segnale elettrico di apertura della valvola e l'inizio del rilascio dell'elemento otturatore.

8.7.6.3.2 Tempo di apertura

Viene misurato l'intervallo tra l'istante in cui viene dato il comando elettrico di apertura della valvola e il raggiungimento di una portata pari all'80% della portata nominale.

8.7.6.3.3 Metodo di prova

La prova viene condotta nelle seguenti condizioni:

- Dopo il raggiungimento dell'equilibrio termico in assenza di tensione a 60 °C (o alla massima temperatura ambiente, se è maggiore), la valvola viene portata in posizione di funzionamento alla massima pressione di esercizio, al 110% della massima tensione nominale ed, eventualmente, alla massima pressione di azionamento.
- Dopo il raggiungimento dell'equilibrio termico in assenza di tensione a 0 °C (o alla minima temperatura ambiente, se è minore), la valvola viene portata in posizione di funzionamento ad una pressione di esercizio di 6 mbar, all'85% della minima tensione nominale ed, eventualmente, alla minima pressione di azionamento.

8.7.6.4 Tempo di chiusura

La valvola viene portata in tensione di funzionamento e alimentata con aria nelle seguenti condizioni:

- alla pressione massima di esercizio, con la differenza di pressione dichiarata dal costruttore (vedere 9.2), alla pressione massima di azionamento, se prevista, e con il 110% della massima tensione nominale;
- alla pressione di esercizio di 6 mbar, con la differenza di pressione minima dichiarata dal costruttore, alla pressione massima di azionamento, se prevista, e con il 110% della massima tensione nominale.

Viene misurato l'intervallo di tempo compreso tra il momento in cui viene tolta l'energia di alimentazione alla valvola ed il raggiungimento della posizione di chiusura.

8.7.6.5 Forza di tenuta

La valvola viene eccitata e diseccitata due volte.

Con la valvola in posizione di chiusura, la valvola stessa viene alimentata con aria attraverso un idoneo misuratore di portata e la pressione viene aumentata con gradiente non maggiore di 1 mbar/s.

L'alimentazione dell'aria è collegata all'entrata oppure all'uscita della valvola, in modo che la pressione dell'aria agisca in senso opposto rispetto al senso di chiusura dell'elemento otturatore.

Per le valvole di classe A, B e C, la pressione dell'aria viene aumentata fino al valore di pressione appropriato specificato nel prospetto 10 o nel prospetto 11 e viene misurata la portata.

Per le valvole di classe E, la pressione dell'aria viene aumentata ad un valore pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio oppure ad un valore che superi di almeno 150 mbar tale pressione, a seconda di quale sia la maggiore, e viene misurata la portata.

8.7.6.6 Tenuta interna

La prova viene condotta nel senso del flusso del gas indicato sul dispositivo multifunzionale. La valvola, con l'elemento otturatore in posizione di chiusura, viene collegata all'apparecchiatura di prova. L'ingresso del dispositivo multifunzionale viene poi sottoposto alle pressioni di prova specificate in 8.3.1.

8.7.6.7 Durata

Il dispositivo multifunzionale viene installato, secondo le istruzioni del costruttore, in una camera a temperatura controllata. L'entrata del gas viene collegata ed alimentata con aria alla massima pressione di esercizio.

La portata non deve essere maggiore del 10% della portata massima.

La valvola viene manovrata per il numero di cicli fornito nel prospetto 14, il cui periodo non deve essere minore di quello dichiarato dal costruttore. La valvola deve raggiungere la posizione di completa apertura e di completa chiusura ad ogni ciclo.

La parte della prova di durata, condotta a temperatura elevata, deve essere eseguita senza interruzioni e per un periodo di almeno 24 h.

Se la temperatura ambiente minima è minore di 0 °C, devono essere effettuati 25 000 cicli a - 15 °C. Il numero di cicli fornito nel prospetto 14 a 20 °C deve essere ridotto di questi 25 000 cicli.

La prova a temperatura ambiente massima deve essere condotta alla massima tensione nominale.

La prova a temperatura ambiente minima deve essere condotta alla minima tensione nominale.

Per la prova a 20 °C, il 50% dei cicli deve essere effettuato alla massima tensione nominale ed il 50% alla minima tensione nominale.

Le tenute interne ed esterne vengono verificate prima della prova di durata, dopo la prova alla massima temperatura ambiente e dopo la prova a 20 °C.

Per le valvole con meccanismo di azionamento pneumatico o idraulico, la prova di durata deve essere condotta alla massima pressione di azionamento.

Il funzionamento della valvola deve essere verificato attraverso la prova di durata, per esempio registrando la pressione di uscita, la portata, oppure mediante qualsiasi altro metodo adatto.

Alla fine la valvola viene di nuovo sottoposta a prova secondo 8.7.6.1.

prospetto 14 **Cicli di funzionamento (valvole)**

Diametro nominale (entrata) DN	Numero di cicli di funzionamento a:	
	Massima temperatura ambiente [almeno (60 ± 5) °C]	(20 ± 5) °C
DN ≤ 25 tempo di apertura ≤ 1 s massima pressione di esercizio ≤ 150 mbar	100 000	400 000
DN ≤ 25 tempo di apertura ≤ 1 s massima pressione di esercizio > 150 mbar	50 000	150 000
DN ≤ 25 tempo di apertura > 1 s	50 000	150 000
DN > 25	25 000	75 000

8.7.7 Termostato meccanico

8.7.7.1 Generalità

Se il dispositivo multifunzionale include un regolatore di pressione, esso deve essere messo fuori servizio (vedere 6.5.3) per le prove relative alla funzione termostato.

8.7.7.2 Tenuta interna in posizione di chiusura

Questa prova si applica soltanto ai termostati dotati di una posizione di chiusura totale. La prova viene condotta nella direzione del flusso del gas. La manopola di regolazione è posta al centro del campo di temperatura, e la temperatura del sensore viene aumentata progressivamente (o diminuita, nel caso di termostati per frigoriferi), fino a quando l'elemento otturatore si chiude. La temperatura del sensore viene quindi aumentata ulteriormente (o diminuita, per i frigoriferi) di un valore pari al 10% del campo di temperature del termostato. Il termostato viene poi verificato a tenuta interna, e deve soddisfare le prescrizioni di cui in 7.7.7.1.

8.7.7.3 Temperatura di taratura

Con il corpo a temperatura ambiente di (20 ± 2) °C, la manopola di regolazione viene ruotata nella posizione e secondo il senso di rotazione dichiarati dal costruttore. Le curve caratteristiche di funzionamento del termostato vengono tracciate secondo quanto indicato in 8.7.7.8.

8.7.7.4 Gioco meccanico

Questa prova si applica solo ai termostati proporzionali.

Il sensore viene mantenuto a temperatura costante, pari a quella centrale del campo di temperatura.

Il dispositivo multifunzionale viene alimentato con aria a 20 mbar. La differenza di pressione, con tutte le valvole in posizione di completa apertura, viene regolata a 2,5 mbar.

Durante la prova, il corpo del dispositivo multifunzionale viene mantenuto a temperatura ambiente costante entro ± 1 °C.

Ruotare la manopola dal valore di minima temperatura fino ad ottenere la portata di taratura, e registrare tale posizione.

Continuare a ruotare la manopola fino al valore di massima temperatura e poi ruotarla di nuovo nella posizione corrispondente alla portata di taratura. Registrare tale posizione.

Misurare il gioco, che è la differenza angolare tra queste due posizioni.

8.7.7.5 Apertura di un termostato a due posizioni con posizione di chiusura

Il dispositivo multifunzionale viene alimentato con aria a 20 mbar. La differenza di pressione, con tutti gli elementi otturatori nella posizione di completa apertura, viene regolata a 2,5 mbar.

Durante la prova, il corpo del dispositivo multifunzionale viene mantenuto a temperatura ambiente costante entro ± 1 °C.

Il termostato viene regolato alla temperatura di regolazione dichiarata dal costruttore. Il sensore di temperatura viene immerso in un bagno, la cui temperatura viene aumentata con gradiente di 0,5 K/min, fino alla chiusura dell'elemento otturatore del termostato. La temperatura viene poi abbassata con gradiente di 0,5 K/min, fino alla completa apertura del termostato. Durante l'abbassamento della temperatura viene misurata la portata totale dal momento della chiusura fino a quello della completa apertura.

Nel caso di un termostato di refrigerazione, le variazioni di temperatura sopra citate vengono invertite.

8.7.7.6 Pressione di apertura e di chiusura per i termostati con una posizione di chiusura

Usando una apparecchiatura come illustrato in figura 9, l'ingresso del dispositivo multifunzionale viene alimentato con una pressione pari a 1,2 volte la massima pressione di esercizio, comunque non minore di 50 mbar. La differenza di pressione, con l'elemento otturatore in posizione di completa apertura, viene regolata a 2,5 mbar. Verificare che l'elemento otturatore si apra e si chiuda correttamente in risposta alle variazioni di temperatura del sensore.

8.7.7.7 Portata nominale e portata nominale di by-pass

La portata nominale e la portata nominale di by-pass, vengono lette dalle curve di funzionamento, secondo quanto indicato in 8.7.7.8.

La formula indicata in 8.5.3 deve essere usata per ricondurre la portata alle condizioni di riferimento.

La portata corretta e la portata nominale di by-pass devono soddisfare i requisiti di cui in 7.7.7.6.

8.7.7.8 Caratteristiche di funzionamento

La prova deve essere condotta usando aria ad una pressione di entrata di 20 mbar. Il dispositivo multifunzionale deve essere collegato all'apparecchiatura di prova, come illustrato in figura 9. L'errore di misura deve essere minore del 2%.

Con il/gli elemento/i otturatore/i in posizione di apertura, la differenza di pressione viene regolata a 2,5 mbar mediante il rubinetto N° 8. Non deve esserci alcuna regolazione ulteriore durante le prove descritte nel presente punto. La portata è quindi confrontata con la portata nominale.

Con l'elemento otturatore del termostato proporzionale in posizione di chiusura, il by-pass, se previsto, viene regolato al 20% della portata massima, oppure ad un valore differente se dichiarato dal costruttore. Questa regolazione non deve essere modificata durante la prova.

Come illustrato in figura 10, le curve che rappresentano la portata del termostato in funzione della temperatura, vengono tracciate con temperatura regolata sia minima che massima, inizialmente facendo prima diminuire la temperatura e facendola poi aumentare. La curva deve essere tracciata anche per la temperatura regolata di taratura, se diversa dalla minima o dalla massima. In questo caso, questa taratura è ottenuta ruotando la manopola come indicato in 8.7.7.3.

Per ogni temperatura regolata, la portata viene espressa come percentuale della portata massima, misurata per questa temperatura regolata (cioè la massima portata può essere più elevata in corrispondenza di temperature regolate più elevate).

Nella banda di modulazione o nel differenziale termico, la temperatura del sensore deve essere variata con un gradiente massimo di 1 K/min.

Per determinare la banda di modulazione, viene tracciata una retta per i due punti della curva corrispondenti al 75% ed al 25% della portata nominale, ed estesa dalla portata di by-pass, A, fino alla portata nominale, B, [vedere figure 10a) e 10c)].

La banda di modulazione X_p è la differenza di temperatura tra A e B [vedere figure 10a) e 10c)].

Nella figura 10b) è illustrato il differenziale termico U_{sd} per un termostato a due posizioni.

8.7.7.9 Temperatura

8.7.7.9.1 Campo di temperatura ambiente del corpo

Dopo la prova di cui in 8.7.7.3, il corpo del dispositivo multifunzionale viene collocato in camera a temperatura controllata a (60 ± 2) °C, o alla massima temperatura dichiarata dal costruttore, a seconda di quale sia il valore maggiore.

Viene misurata la variazione di temperatura di taratura, secondo il metodo descritto in 8.7.7.9.4, una volta raggiunto l'equilibrio termico.

figura 9 **Apparecchiatura di prova del termostato**

Legenda

1 Regolatore a taratura variabile della pressione di entrata
2 Termometro
3 Misuratore di portata
4 Manometro della pressione di entrata
5 Manometro della pressione di uscita
6 Manometro della pressione differenziale
7 Campione di prova
8 Rubinetto a comando manuale
9 Sensore di temperatura
10 Camera a temperatura controllata
d Diametro interno corrispondente a DN del prospetto 1

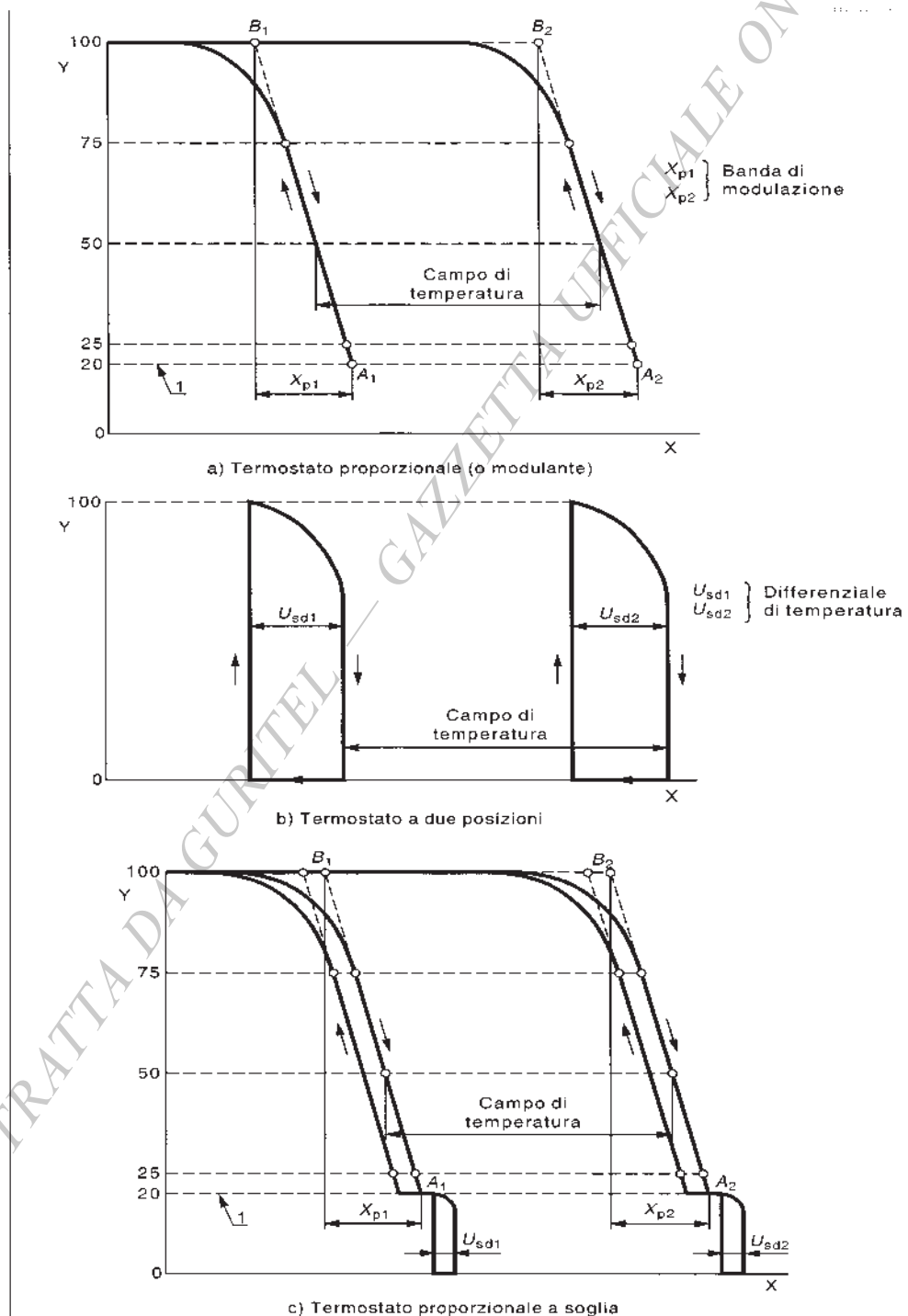
figura 10 **Curve caratteristiche di portata di un termostato in funzione della temperatura**

Legenda

X Temperatura del sensore
Y Portata nominale in %
1 Portata del bypass

a) Termostato proporzionale (o modulante)

b) Termostato a due posizioni

c) Termostato proporzionale a soglia

8.7.7.9.2 Effetti delle temperature di immagazzinamento e di trasporto

Il dispositivo multifunzionale, inclusi il capillare ed il sensore, viene mantenuto a (- 15 ± 2) °C per 2 h e poi a (60 ± 2) °C per 2 h, oppure, per i termostati per riscaldamento ambiente e per refrigerazione, a (50 ± 2) °C per 2 h.

Dopo il ritorno a temperatura ambiente, viene verificata la taratura effettuando la prova di cui in 8.7.7.9.4.

8.7.7.9.3 Surriscaldamento del sensore di temperatura

Durante questa prova il termostato viene regolato alla massima temperatura. Il sensore di temperatura viene collocato per 1 h alla massima temperatura di surriscaldamento indicata in 7.7.7.8.3, con il corpo del dispositivo multifunzionale a temperatura ambiente. Dopo questo periodo, viene verificata la taratura in conformità a 8.7.7.9.4.

8.7.7.9.4 Verifica delle variazioni di taratura

Con la manopola di regolazione fissata secondo 8.7.7.3, qualsiasi variazione della taratura viene misurata secondo 8.7.7.8.

8.7.7.10 Durata

8.7.7.10.1 Cicli meccanici

Ogni ciclo meccanico comporta lo spostamento dei dispositivi di regolazione per tutta la corsa e ritorno al punto di partenza. La frequenza è di circa 10 cicli al minuto.

L'apparecchiatura di prova deve permettere ai dispositivi di regolazione di funzionare normalmente e senza interferire con il regolare funzionamento del termostato, e non deve esercitare una coppia maggiore del valore massimo dichiarato dal costruttore.

Durante il ciclo, la manopola viene mantenuta in posizione sbloccata, in modo che il perno di blocco non sia a contatto della guida.

Il numero totale di cicli, N, è dato nel prospetto 15, secondo l'applicazione prevista, oppure è indicato dal costruttore, se tale valore è maggiore di quelli dati nel prospetto.

Il corpo del termostato deve essere mantenuto alla temperatura massima di esercizio dichiarata per metà dei cicli (N/2), e quindi a temperatura di (20 ± 5) °C per l'altra metà.

Durante la prova il sensore deve essere mantenuto ad una temperatura circa uguale ai due terzi del campo di temperatura al di sopra della regolazione minima.

Non sono ammessi interventi di lubrificazione o regolazione durante la prova.

prospetto 15 **Numero di cicli (termostati)**

Applicazioni	Numero di cicli
Applicazione per piani di cottura e scaldabagni istantanei	5 000
Tutte le altre applicazioni	1 000

8.7.7.10.2 Cicli termici

Ogni ciclo termico comporta un aumento ed una diminuzione della temperatura a partire dalla temperatura del sensore T_s con ritorno alla temperatura di partenza.

La manopola di regolazione è posizionata sulla temperatura corrispondente a T_s, calcolata mediante la formula:

$$T_s = T_u + 2/3\ (T_o - T_u)$$

dove:

T_o è la temperatura massima di regolazione;

T_u è la temperatura minima di regolazione.

La prova viene condotta con aria passante attraverso il termostato a pressione di 20 mbar.

Il corpo deve essere mantenuto a (60 ± 2) °C o a temperatura maggiore, come dichiarato dal costruttore.

Deve essere effettuato un numero totale di 1 000 cicli.

Le variazioni di temperatura devono essere tali che:

- per un termostato proporzionale sia coperta l'intera banda proporzionale;
- per un termostato a due posizioni sia coperto il differenziale termico;
- per i termostati proporzionali a soglia, siano coperte la banda proporzionale ed il differenziale termico.

8.7.8 Pressostato gas

8.7.8.1 Funzionamento del pressostato

8.7.8.1.1 L'errore di misura della pressione e della temperatura non deve essere maggiore del ± 2%.

8.7.8.1.2 Il punto di interruzione viene determinato nella più sfavorevole posizione di montaggio a temperatura ambiente, aumentando o diminuendo la pressione o facendo entrambe le cose, come dichiarato dal costruttore, a seconda dell'applicazione.

La prova viene poi ripetuta alla minima ed alla massima temperatura, come dichiarata dal costruttore, con campo minimo compreso tra 0 °C e 60 °C.

8.7.8.1.3 Nel caso di pressostati regolabili la prova viene condotta regolando il pressostato sul valore massimo del campo di regolazione e poi ripetuta al valore minimo dello stesso campo.

8.7.8.2 Durata

La prova di durata di 100 000 cicli viene condotta come segue:

- il pressostato viene sottoposto ai cicli con pressione pari a 1,2 volte la massima pressione nominale di chiusura;
- i pressostati regolabili vengono regolati alla pressione massima;
- la prova viene condotta senza carico elettrico;
- il 50% dei cicli viene condotto alla temperatura minima ed il 50% alla temperatura massima.

Dopo questa prova, vengono ripetute le prove di cui in 8.7.8.1.2 e 8.7.8.1.3.

9 MARCATURA, ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE E DI ESERCIZIO

9.1 Marcatura

Sul dispositivo multifunzionale devono essere marcate in modo indelebile ed in posizione ben visibile almeno le seguenti informazioni:

a) costruttore e/o marchio registrato;

b) riferimento unico di tipo;

c) massima pressione di esercizio, in mbar;

d) direzione del flusso del gas (per esempio mediante una freccia ricavata per fusione, o in rilievo);

e) data di costruzione (almeno l'anno), eventualmente in codice;

f) classe della/e valvola/e automatica/e di sezionamento (A, B, C, D o E);

Se la valvola ha un meccanismo di azionamento elettrico:

g) indicazione del collegamento di terra (se presente);

h) identificazione dei morsetti (se esistenti);

Devono essere marcate anche le seguenti informazioni (se necessario, su un'etichetta supplementare):

i) natura dell'alimentazione (corrente continua o alternata) e frequenza (Hz);

j) tensione nominale, in V;
k) carico nominale in VA, o W se maggiore di 25 W;
l) grado di protezione, se superiore a IP 40 (vedere 6.4.4);
m) simbolo della costruzione di classe II per le valvole di classe II.

I dispositivi a comando elettrico, collegati direttamente al dispositivo multifunzionale, devono essere dotati delle stesse informazioni.

9.2 Istruzioni e dichiarazioni

9.2.1 Istruzioni

Ad ogni lotto deve essere allegata una serie di istruzioni, scritte nella/e lingua/e del paese in cui i dispositivi devono essere consegnati.

Esse devono includere tutte le informazioni necessarie sull'uso, sull'installazione, sul funzionamento e sulla manutenzione, in particolare:

a) classe di valvola/e (A, B, C, D o E);
b) gruppo 1 o 2;
c) portata nominale ad una specifica differenza di pressione;
d) classe del regolatore di pressione (A, B o C);
e) informazioni elettriche;
f) campo di temperature ambiente;
g) tempo di apertura;
h) tempo di chiusura (e massimo tempo di ritardo, se previsto);
i) posizione/i di montaggio;
j) campo di pressioni di esercizio (in mbar);
k) collegamento/i del gas;
l) informazioni per la manutenzione (per esempio sui filtri);
m) una dichiarazione che sottolinei che le funzioni del dispositivo multifunzionale devono essere verificate con riferimento alla loro idoneità all'utilizzo previsto;
n) il numero previsto di cicli di manovra (vedere 4.2 e 7.7.2.1).

9.2.2 Dichiarazioni delle condizioni di prova

A seconda dei casi, devono essere fornite le seguenti dichiarazioni per le condizioni di prova:

a) equipaggiamento elettrico: vedere 6.4;
b) lubrificante usato per le valvole;
c) funzioni supplementari.

9.2.3 Nota di avvertenza

Ad ogni lotto di dispositivi deve essere allegata la seguente avvertenza:

"Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo deve essere installato secondo le prescrizioni vigenti."

APPENDICE A (informativa)

PROVA DI TENUTA - METODO VOLUMETRICO

A.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura da utilizzare è del tipo illustrato in figura A.1, con le dimensioni indicate (in mm).

L'apparecchiatura è di vetro. I rubinetti da 1 a 5 sono anch'essi di vetro e sono caricati con una molla. Il liquido usato è acqua.

La distanza, *l*, tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G è regolata in modo che l'altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.

Il banco di prova viene installato in un locale climatizzato.

A.2 Metodo di prova

La pressione dell'aria compressa all'entrata del rubinetto 1 è regolata sulla pressione di prova per mezzo del regolatore di pressione F.

Tutti i rubinetti da 1 a 5 sono chiusi. Il campione di prova B è raccordato al tubo.

La valvola di uscita L è chiusa.

Il rubinetto 2 è aperto; viene chiuso quando l'acqua che si trova nel recipiente a livello costante D fuoriesce dal troppo pieno E.

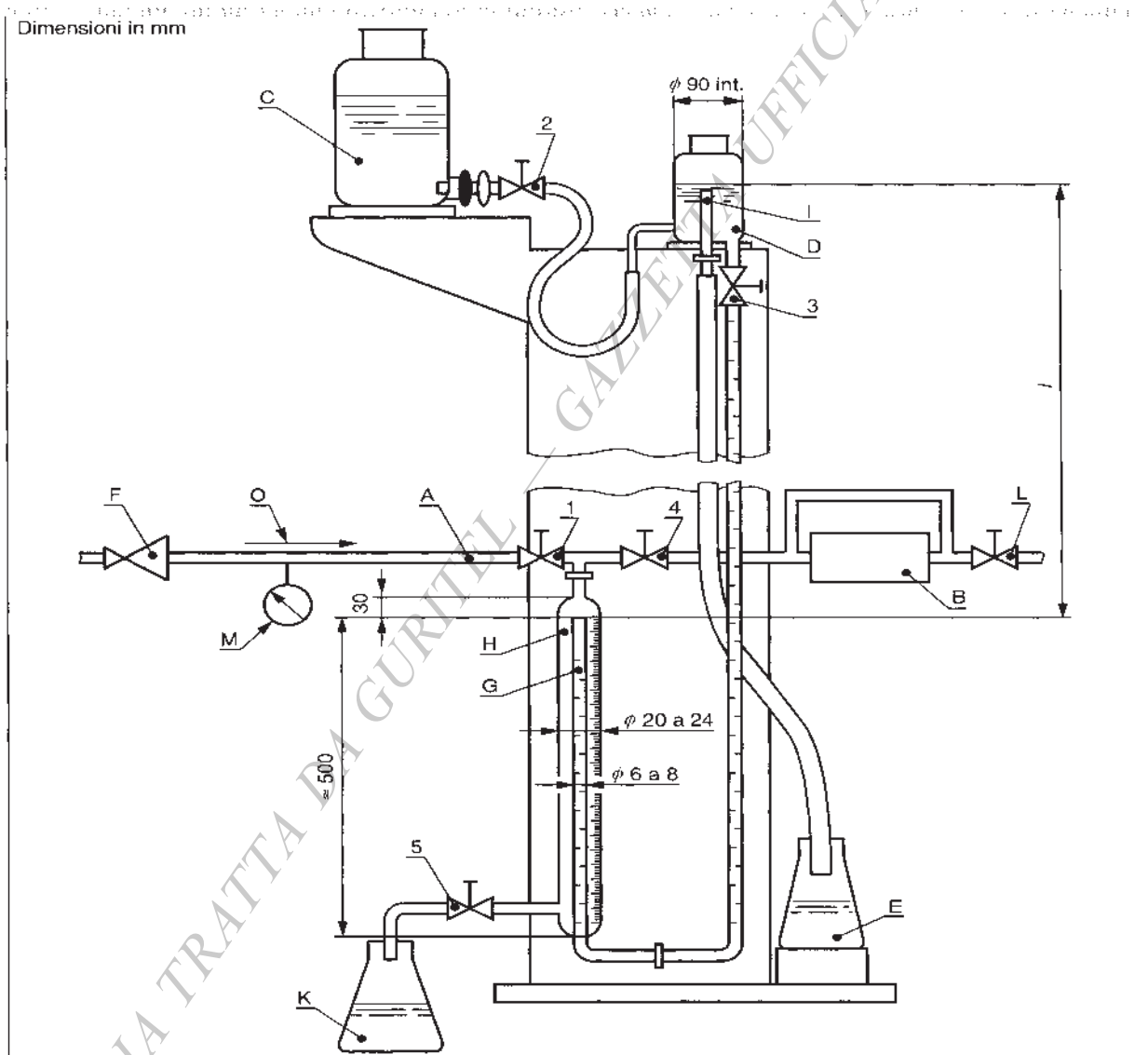
I rubinetti da 1 a 4 sono aperti. Attraverso l'entrata A, viene stabilita la pressione nella buretta graduata H e nel dispositivo. Il rubinetto 1 viene quindi chiuso.

Il rubinetto 3 è aperto. Si attende un tempo di circa 15 min affinché si stabilisca l'equilibrio termico dell'aria nell'apparecchio (e nel campione di prova).

Qualsiasi perdita viene evidenziata da una tracimazione di acqua dal tubo G nella buretta graduata H.

figura A.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo volumetrico)**

Legenda

- A Entrata
- B Campione di prova
- C Serbatoio d'acqua
- D Recipiente a livello costante
- E Recipiente di troppo pieno del recipiente a livello costante D
- F Regolatore di pressione
- G Tubo
- H Buretta graduata
- I Tubo ϕ 10 a 12
- K Recipiente di troppo pieno della buretta graduata M
- L Valvola di uscita
- M Manometro
- N Aria compressa
- 1 Rubinetto a comando manuale
- 2 Rubinetto a comando manuale
- 3 Rubinetto a comando manuale
- 4 Rubinetto a comando manuale
- 5 Rubinetto a comando manuale

APPENDICE B (informativa)

PROVA DI TENUTA - METODO PER CADUTA DI PRESSIONE

B.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura è raffigurata in modo schematico in figura B.1.

L'apparecchiatura è composta da un recipiente in pressione A, isolato termicamente, riempito d'acqua in modo che il volume d'aria al di sopra dell'acqua sia di 1 dm^3.

Un tubo di vetro B, aperto all'estremità superiore, di diametro interno di 5 mm, è immerso per l'estremità inferiore nell'acqua in A. Questo tubo serve per misurare la caduta di pressione.

Si applica la pressione di prova ad un secondo tubo C, che sbocca nello spazio contenente aria del recipiente sotto pressione al quale è collegato il campione di prova mediante un tubo flessibile di lunghezza 1 m e di diametro interno di 5 mm, raccordato in D.

B.2 Metodo di prova

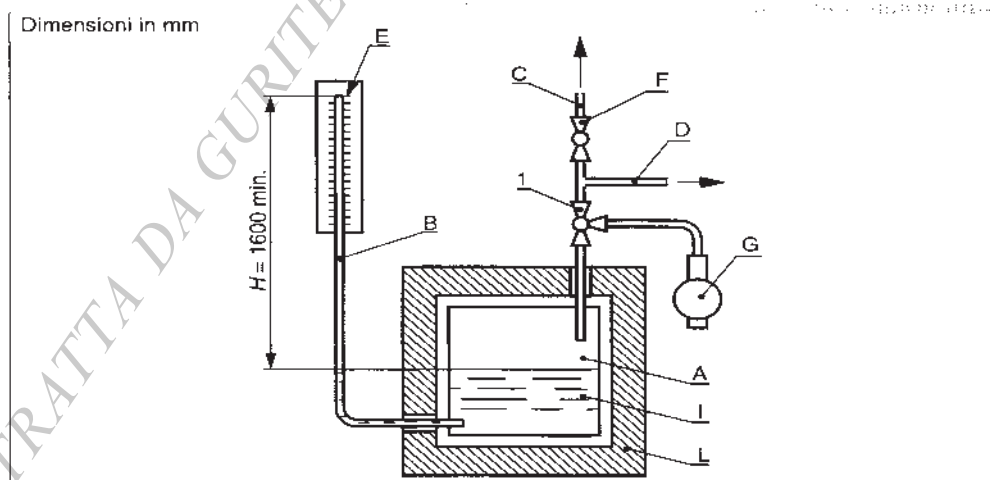
Per mezzo di un regolatore, è regolata la pressione dell'aria al valore della pressione di prova attraverso il rubinetto a tre vie 1. L'altezza dell'acqua nel tubo di misura B corrisponde alla pressione di prova.

L'entrata del campione da sottoporre a prova è collegata a D con il campione in posizione di apertura.

Dopo un'attesa di 10 min, per permettere che si stabilisca l'equilibrio termico, inizia il periodo di prova di 5 min. Al termine di questo periodo, leggere la caduta di pressione sul tubo di misura B.

figura B.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo per caduta di pressione)**

Legenda

- A Recipiente a pressione isolato termicamente, volume d'aria pari a 1 dm^3
- B Tubo di misurazione
- C Tubo di messa in pressione
- D Tubo di collegamento del campione in prova
- E Scala millimetrica
- F Scarico
- G Pompa dell'aria
- I Acqua
- L Isolamento termico
- 1 Rubinetto a tre vie

APPENDICE C (informativa) **IMPIEGO DI FILETTATURE ISO 7-1:1982 E ISO 228-1:1982 PER COLLEGAMENTO AL CIRCUITO GAS** (Vedere 6.3.2.2)

Paese	AT	BE	CH	DE	DK	ES	FR	GB	NL
Collegamenti interni all'apparecchio									
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	...	no	no	no	no	si	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	...	si	si	si	si	si	si	si
ISO 228-1:1982	no	...	si	no	no	no	si	si	no
Collegamenti degli apparecchi									
Categoria I3									
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	...	no	no	no	...	...	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	...	si	si	si	...	...	si	si
ISO 228-1:1982	no	...	si	no	no	...	...	si	no
Altre categorie		1)							
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	no	no	no	no	no	no	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	si	si	si	si	si	no	si	si
ISO 228-1:1982	no	no	si	no	no	no	si 2)	si	no
Impianti interni		3)					4)		
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	no	no	no	no	no	no	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	si	si	si	si	no	no	si	si
ISO 228-1:1982	si	no	si	si	no	no	si	si	no

1) Solo categoria I_2.
2) G 1/2 per apparecchi di cottura.
3) Solo gas naturale.
4) Impianto alimentato da rete di distribuzione.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11b - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 - Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604
Bari	c/o Tecnopolis Csata Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM s.r.l. Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281616
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

Norma italiana **Febbraio 1995**

CIG	Gas di prova Pressioni di prova Categorie di apparecchi	UNI EN 437

Test gases - Test pressures - Appliance categories

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 437 (edizione novembre 1993) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 437 ha lo status di norma nazionale.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 437

Prima edizione
Novembre 1993

CDU 683.955:662.95:641.534.06:661.9:620.1:614.8

Descrittori: apparecchi a gas, categorie, classificazioni, gas, pressione, prove, definizioni, caratteristiche

Gas di prova
Pressioni di prova
Categorie di apparecchi

Test gases
Test pressures
Appliance categories

Gaz d'essais
Pressions d'essais
Catégories d'appareils

Prüfgase
Prüfdrücke
Gerätekategorien

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 17 novembre 1993. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

Premessa

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e direttiva/e CEE.

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 238 "Gas di prova, pressioni di prova e categorie di apparecchi". Essa ha lo scopo di fornire a tutti i Comitati Tecnici del CEN che preparano le norme di apparecchi a gas, le definizioni dei gas di prova, delle pressioni di prova e delle categorie di apparecchi che questi Comitati devono utilizzare nel quadro dello scopo e campo di applicazione di cui in 1.

Si precisa che i distributori di gas della seconda famiglia che utilizzano coppie di pressioni, dovrebbero limitarne l'uso nella pratica corrente; in circostanze eccezionali e per brevi periodi possono utilizzare gas con il più basso indice di Wobbe alla pressione più bassa, in condizioni in cui sia garantita la sicurezza dell'apparecchio.

La norma cerca di chiarire l'attuale situazione in merito ai gas di prova, alle pressioni di prova e alle categorie di apparecchi, semplificandola ove possibile. L'adozione di un unico gruppo di pressioni (17 - 20 - 25 mbar) nella seconda famiglia (gruppi E ed H) rappresenta una notevole semplificazione poiché riguarda la maggior parte degli apparecchi.

Anche la sostituzione delle pressioni di prova di 28 mbar e 30 mbar per il butano con un'unica pressione di prova di 29 mbar costituisce un notevole progresso.

Il desiderio di chiarezza ha portato alla esplicitazione di numerose categorie e situazioni o condizioni nazionali che non apparivano esplicitamente in documenti precedenti. Questa è l'interpretazione di una situazione precedente che non sempre era stata espressa chiaramente e che questa norma mira a chiarire e semplificare.

La presente norma può quindi essere considerata una tappa importante verso l'armonizzazione dei gas di prova, delle pressioni di prova e delle categorie di apparecchi.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico oppure mediante notifica di adozione, entro maggio 1994, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1995*.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

* Nota nazionale - *A seguito di decisioni del BureauTechnique del CEN, è ammesso, in casi ben definiti e per un periodo transitorio fissato dal CEN, di mantenere in vigore norme nazionali contrastanti con norme europee.*
Al termine del periodo transitorio, le norme nazionali contrastanti devono essere ritirate.
In relazione al gruppo di norme europee rientranti nell'ambito della Direttiva CEE 90/396 "Apparecchi a gas", il CEN ha fissato per la presente norma europea un periodo transitorio con scadenza dicembre 1995, che coincide con il periodo transitorio fissato per l'entrata in vigore della citata Direttiva.

NORMA EUROPEA

EN 437

Gas di prova
Pressioni di prova
Categorie di apparecchi

SOMMARIO

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma definisce i gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi relativi all'uso di gas combustibili della prima, seconda e terza famiglia. Essa costituisce un documento di riferimento nelle norme specifiche relative agli apparecchi che rientrano nello scopo e nel campo di applicazione della Direttiva del Consiglio relativa al ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri, in materia di apparecchi a gas.
La norma fornisce raccomandazioni per l'uso dei gas e delle pressioni da applicare nelle prove. Il procedimento completo sarà indicato nelle norme particolari degli apparecchi.

Nota - *I gas di prova e le pressioni di prova specificati nella presente norma sono destinati, in linea di principio, ad essere utilizzati con tutti gli apparecchi per stabilirne la conformità alle prescrizioni delle norme corrispondenti.*

Tuttavia, l'impiego di alcuni gas di prova e pressioni di prova può non essere appropriato nei seguenti casi:

- apparecchi di portata termica nominale maggiore di 300 kW;
- apparecchi costruiti in loco;
- apparecchi la cui configurazione finale è determinata dall'utilizzatore;
- apparecchi costruiti per essere utilizzati con pressioni di alimentazione elevate (in particolare utilizzazione diretta della pressione di vapore saturo).

In questi casi, le norme specifiche relative all'apparecchio possono prescrivere altre condizioni di prova allo scopo di stabilire la conformità degli stessi ai loro requisiti.

2. Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO/DIS 6976:1992 Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della massa volumica, della densità relativa e dell'indice di Wobbe a partire dalla composizione (revisione della ISO 6976:1983)

3. Definizioni

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni:

3.1. apparecchio a gas: Apparecchio che brucia combustibile gassoso.

Nota - *Ai fini della presente norma, il termine "gas" significa "combustibile gassoso", cioè qualsiasi combustibile che sia allo stato gassoso alla temperatura di 15 °C e alla pressione di 1 bar.*

3.2. gas di prova: Gas destinati a verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

3.3. gas di riferimento: Gas di prova con i quali gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali quando vengono alimentati alla pressione normale corrispondente.

3.4. gas limite: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme delle caratteristiche dei gas per i quali sono stati progettati gli apparecchi.

3.5. pressioni di prova: Pressioni di gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Comprendono pressioni normali e pressioni limite.
Unità: millibar (mbar)

Nota: *1 mbar = 10^2 Pa.*

3.6. pressione normale: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando sono alimentati con il gas di riferimento corrispondente.
Simbolo: p_n

3.7. pressioni limite: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.
Simboli: pressione massima: p_{max}; pressione minima: p_{min}

3.8. coppia di pressioni: Insieme di due pressioni distinte di distribuzione del gas applicate in ragione della differenza significativa esistente tra gli indici di Wobbe nell'ambito di una stessa famiglia o di uno stesso gruppo in cui:

- la pressione più elevata corrisponde soltanto ai gas con basso indice di Wobbe,
- la pressione più bassa corrisponde ai gas con elevato indice di Wobbe.

3.9. **condizioni di riferimento:** 15 °C, 1 013,25 mbar, salvo indicazione contraria.

3.10. **densità relativa:** Rapporto tra masse di volumi uguali di gas e di aria secchi alle stesse condizioni di temperatura e di pressione: 15 °C oppure 0 °C, 1 013,25 mbar.
Simbolo: d

3.11. **potere calorifico:** Quantità di calore prodotta dalla combustione, a pressione costante di 1 013,25 mbar, dall'unità di volume o di massa di gas, considerando i costituenti della miscela combustibile nelle condizioni di riferimento e riportando i prodotti della combustione a queste stesse condizioni.
Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: l'acqua prodotta dalla combustione si suppone condensata.
  Simbolo: H_s.

- potere calorifico inferiore: l'acqua prodotta dalla combustione si suppone allo stato di vapore.
  Simbolo: H_i.

Unità:

- megajoule al metro cubo di gas secco in condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

3.12. **indice di Wobbe:** Rapporto tra il potere calorifico di un gas per unità di volume e la radice quadrata della sua densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è detto superiore o inferiore a seconda che il potere calorifico considerato sia il potere calorifico superiore o inferiore.
Simboli: indice di Wobbe superiore: W_s; indice di Wobbe inferiore: W_i.

Unità:

- megajoule al metro cubo di gas secco in condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

3.13. **portata termica:** Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo corrispondente alle portate in volume o in massa, considerando il potere calorifico inferiore o il potere calorifico superiore.
Simbolo: Q.
Unità: kilowatt (kW).

3.14. **portata termica nominale:** Valore della portata termica dichiarata dal costruttore.
Simbolo: Q_n.

3.15. **portata in massa:** Massa di gas utilizzata dall'apparecchio, a regime, nell'unità di tempo.
Simbolo: M.
Unità: kilogrammi all'ora (kg/h), o grammi all'ora (g/h).

3.16. **portata in volume:** Volume di gas utilizzato dall'apparecchio, a regime, nell'unità di tempo, con il gas considerato nelle condizioni di riferimento.
Simbolo: V.
Unità: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) o decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

4. Gas di prova

4.1. Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, ciascuna delle quali può essere suddivisa in gruppi (suddivisi a loro volta in gamme, vedere appendice B) in funzione del valore dell'indice di Wobbe, in base a quanto indicato nel prospetto I.

Prospetto I - Classificazione dei gas

Famiglie e gruppi di gas	Indice di Wobbe superiore a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m³	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia		
- Gruppo a	22,4	24,8
Seconda famiglia	39,1	54,7
- Gruppo H	45,7	54,7
- Gruppo L	39,1	44,8
- Gruppo E	40,9	54,7
Terza famiglia	72,9	87,3
- Gruppo B/P	72,9	87,3
- Gruppo P	72,9	76,8
- Gruppo B	81,8	87,3

4.2. Caratteristiche dei gas di prova

La composizione e le caratteristiche principali dei diversi gas di prova corrispondenti alle famiglie o gruppi di gas sono indicate nei prospetti II e III.
I valori riportati nei prospetti II, III e IV, misurati ed espressi a 15 °C, risultano dalla applicazione dell'ISO/DIS 6976:1992.
Le condizioni per la preparazione dei gas di prova sono indicate nell'appendice A.

Prospetto II - Caratteristiche dei gas di prova[1)]
Gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia o gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2)]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617

(segue prospetto)

(seguito del prospetto)

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della terza famiglia[3]								
Terza famiglia e gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine[4] e gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di formazione di fuliggine[4]	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per gas distribuiti a livello nazionale o locale, vedere B 4.

2) Per altri gruppi, vedere B 4.

3) Vedere anche prospetto IV.

4) Le norme relative agli apparecchi possono prescrivere solo un gas limite di formazione di fuliggine.

Nei casi particolari specificati nelle norme relative ai singoli apparecchi, può essere utilizzato il gas G 24, le cui caratteristiche sono indicate nel prospetto III, ma soltanto alla pressione normale di prova.

Prospetto III - Caratteristiche del gas limite G 24
gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della seconda famiglia Gruppi H ed E	Gas di surriscaldamento	G 24	CH_4 = 68 C_3H_8 = 12 H_2 = 20	47,01	35,70	52,09	39,55	0,577

Nota 1 - *I poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, espressi in megajoule al metro cubo nel prospetto II, possono essere espressi anche in megajoule al kilogrammo, come indicato nel prospetto IV.*

Prospetto IV - Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia

Designazione dei gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

Nota 2 - *Per i gas di riferimento della seconda famiglia, le caratteristiche a 0 °C e 1 013,25 mbar (gas secco) sono indicate nel prospetto V.*

Prospetto V - Caratteristiche dei gas di riferimento a 0 °C, 1 013,25 mbar

Gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m^3	H_i MJ/m^3	W_s MJ/m^3	H_s MJ/m^3	d
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	48,20	35,90	53,61	39,94	0,555
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	39,45	30,87	43,88	34,34	0,613
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	48,20	35,90	53,61	39,94	0,555

5. Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova, cioè delle pressioni statiche da applicare al raccordo di entrata del gas sull'apparecchio in funzione, sono indicati nei prospetti VI e VII.

Nota - *Per i prospetti VI e VII, le condizioni di prova sono precisate nelle norme particolari riguardanti gli apparecchi. Tuttavia:*

- *per la prova di combustione in aria calma con gas G 21, l'apparecchio viene preliminarmente regolato con gas G 20 con una maggiorazione del 5% della portata termica nominale se esiste un dispositivo di regolazione della pressione del gas e del 7,5% in assenza di detto dispositivo. Il gas G 20 viene quindi sostituito con il gas G 21 senza modificare la regolazione precedente;*
- *una prova di accensione e di interaccensione è eseguita con una pressione al raccordo di entrata di 0,7 volte la pressione normale (p_n) con il/i gas di riferimento per la prima e la seconda famiglia.*

Prospetto VI - Pressioni di prova quando non viene utilizzata una coppia di pressioni[1)]

Categoria di apparecchi aventi come indice	Gas di prova	p_n m bar	p_{min} m bar	p_{max} m bar
Prima famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
Seconda famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
Seconda famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
Seconda famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
Terza famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2)]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
Terza famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5
Terza famiglia: 3B[3)]	G 30, G 31, G 32	29[2)]	20	35

1) Per le pressioni di prova corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale, vedere prospetto B 4.

2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza doverli regolare, alle pressioni di alimentazione specificate da 28 mbar a 30 mbar.

3) Le prove con G 31 e G 32 vengono eseguite soltanto alla pressione normale di prova (p_n = 29 mbar), in quanto questi gas sono più impegnativi di tutti i gas in distribuzione. Questa condizione copre le normali variazioni di alimentazione del gas.

Prospetto VII - Pressioni di prova quando viene utilizzata una coppia di pressioni

Categoria di apparecchi aventi come indice	Gas di prova	p_n m bar	p_{min} m bar	p_{max} m bar
Seconda famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[2)]	25
	G 231	(25)[1)]	17[2)]	30
Terza famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[3)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
Terza famiglia: 3+ (coppia 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80
Terza famiglia: 3+ (coppia 112/148)	G 30	112	60	140
	G 31, G 32	148	100	180

1) Questa pressione corrisponde alla utilizzazione di gas con basso indice di Wobbe, ma in linea di principio non viene eseguita nessuna prova a questa pressione.

2) Vedere B 5.

3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza doverli regolare, alle pressioni di alimentazione specificate comprese tra 28 mbar e 30 mbar.

6. Classificazione degli apparecchi

6.1. Categorie di apparecchi

6.1.1. Generalità

Gli apparecchi sono classificati in categorie definite, sulla base dei tipi di gas e delle pressioni per i quali sono stati progettati.
La definizione delle categorie è indicata in 6.1.2, 6.1.3 e 6.1.4.
In ciascun paese, tenuto conto delle condizioni locali di distribuzione del gas (composizione dei gas e pressioni di alimentazione), vengono commercializzate soltanto alcune delle categorie definite in 6.1.2, 6.1.3 e 6.1.4. Alcune di queste categorie sono utilizzate soltanto per alcuni tipi di apparecchi, come specificato nelle norme particolari.
Le situazioni riguardanti la commercializzazione di queste categorie di apparecchi in ogni paese, e le pressioni di alimentazione corrispondenti, sono indicate nei prospetti B 1 e B 2 (vedere anche B 3 per le categorie particolari commercializzate a livello locale e nazionale, corrispondenti ai gas e alle pressioni di alimentazione specifiche indicati nel prospetto B 4; in B 5 sono riportate alcune condizioni particolari di un paese).

6.1.2. Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati esclusivamente per l'utilizzazione di gas di una sola famiglia o di un solo gruppo.

6.1.2.1. Apparecchi progettati solo per l'utilizzazione di gas della prima famiglia

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia alla pressione di alimentazione prescritta (questa categoria non viene utilizzata).

6.1.2.2. Apparecchi progettati solo per l'utilizzazione di gas della seconda famiglia

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza interventi sull'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esiste, non è operativo nel campo tra le due pressioni normali della coppia di pressioni.

6.1.2.3. Apparecchi progettati solo per l'utilizzazione di gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia (propano e butano) alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{3+}: apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia (propano e butano) e che funzionano con una coppia di pressioni senza interventi sull'apparecchio. Tuttavia, per certi tipi di apparecchi indicati nelle norme particolari, è ammessa la regolazione dell'aria primaria quando si passa dal propano al butano e viceversa. Non è ammessa sull'apparecchio la presenza di alcun dispositivo di regolazione della pressione.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano) alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{3B}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo B della terza famiglia (butano) alla pressione di alimentazione prescritta.

6.1.3. Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzazione di gas di due famiglie.

6.1.3.1. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

6.1.3.2. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $II_{2E+3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

6.1.4. Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzazione di gas di tre famiglie.
Questa categoria non è di uso generale.
Le categorie III accettate in alcuni paesi sono indicate nell'appendice B (vedere B 3).

6.2. Operazioni ammesse per il cambiamento di gas o di pressione, organi di preregolazione e di regolazione

Le norme particolari degli apparecchi specificheranno:

- le operazioni ammesse per il cambiamento di gas o di pressione;

  Nota - *Nei limiti del possibile, le operazioni di cambiamento ammesse dovrebbero essere limitate allo scopo di garantire che il cambiamento si possa effettuare senza difficoltà.*

- le condizioni applicabili agli organi di preregolazione e di regolazione.

7. Scelta dei gas di prova e delle pressioni di prova

A seconda delle categorie di apparecchi:

- le prove vengono eseguite utilizzando i gas indicati nel prospetto VIII;
- le pressioni di prova vengono scelte dai prospetti VI e VII, a seconda dei casi, in funzione dei gas di prova e in conformità con i requisiti stabiliti nelle norme particolari.

Prospetto VIII - Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi[1) 2)]

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E} I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$ I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
I_{3B}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$ II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$ $II_{2E+3B/P}$ II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

1) Per i gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale, vedere prospetto B 3.
2) Le prove con i gas limite vengono eseguite con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo al quale appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

APPENDICE A

(normativa)

Condizioni per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere, per quanto possibile, simile a quella indicata nei prospetti II e III. Per la preparazione di questi gas, devono essere osservate le seguenti regole:

- l'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere uguale al valore indicato nel prospetto per il gas di prova corrispondente con tolleranza ± 2% (questa tolleranza comprende l'errore degli strumenti di misura);
- i costituenti utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

- azoto	N_2	99%	
- idrogeno	H_2	99%	
- metano	CH_4	95%	con una percentuale totale di idrogeno, monossido di carbonio e ossigeno minore dell'1% e una percentuale totale di azoto e anidride carbonica minore del 2%.
- propene (propilene)	C_3H_6	95%	
- propano	C_3H_8	95%	
- butano[1]	C_4H_{10}	95%	

Tuttavia, queste condizioni non sono obbligatorie per ciascuno dei componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella della miscela ottenuta con componenti rispondenti alle condizioni di cui sopra. Per preparare una miscela, è quindi possibile partire da un gas che contenga già, in proporzioni adeguate, parecchi componenti della miscela finale.
Tuttavia, per i gas della seconda famiglia, è possibile:

- per le prove eseguite con i gas di riferimento G 20 o G 25, utilizzare un gas appartenente rispettivamente al gruppo H, al gruppo L oppure al gruppo E anche se la sua composizione non corrisponde alle condizioni di cui sopra, purché dopo una eventuale aggiunta di propano oppure di azoto, a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe pari al valore indicato nel prospetto per il gas di riferimento corrispondente, con tolleranza ± 2%;

- nella preparazione dei gas limite, utilizzare come gas base al posto del metano:
  - per i gas limite G 21, G 222, G 23 e G 24: un gas naturale del gruppo H,
  - per i gas limite G 27 e G 231: un gas naturale del gruppo H, L o E,
  - per il gas limite G 26: un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi, la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere un indice di Wobbe uguale al valore indicato nei prospetti II o III per il gas limite corrispondente con tolleranza ± 2% e la percentuale di idrogeno di questa miscela finale deve corrispondere ai valori indicati nei prospetti II o III.

1) È ammessa una miscela di iso-butano e di n-butano.
Le norme particolari degli apparecchi possono specificare i rapporti dei costituenti nella miscela e la purezza dei gas.

APPENDICE B

(informativa)

Situazioni nazionali

In ciascuno dei paesi in cui viene applicata questa norma, possono essere commercializzati solo gli apparecchi rispondenti alle particolari condizioni di alimentazione del paese stesso.
Per consentire, sia al momento della prova dell'apparecchio sia al momento della vendita dello stesso, la scelta più appropriata tra tutti i casi previsti, nei prospetti B 1, B 2, B 3 e B 4 sono state riassunte le diverse situazioni nazionali.

B 1. Commercializzazione nei vari paesi delle categorie elencate nella norma

I prospetti B 1.1 e B 1.2 indicano le situazioni riguardanti la commercializzazione, nei diversi paesi, delle categorie di apparecchi elencate dalla norma.
Le informazioni date in questi prospetti non significano che queste categorie possono essere vendute su tutto il territorio del paese cui si riferiscono e per la conferma è necessario consultare B 3.
In tutti i casi dubbi, è necessario consultare il distributore locale di gas, per precisare le categorie applicabili.

Prospetto B 1.1 - Categorie singole commercializzate

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P} 1)	I_{3B} 1)
Austria	X				X			
Belgio				X		X	X	
Danimarca	X				X			
Finlandia	X				X			
Francia				X	X 1)	X	X	X
Germania			X		X		X	
Grecia (?)								
Irlanda	X					X	X	X
Islanda (?)								
Italia	X					X		
Lussemburgo (?)								
Norvegia (?)								
Paesi Bassi		X			X		X	
Portogallo	X					X	X	X
Regno Unito	X					X	X	X
Spagna	X					X	X	
Svezia	X				X			
Svizzera	X				X	X	X	

1) Categorie applicabili soltanto a certi tipi di apparecchi, indicati nelle norme particolari.
Il simbolo (?) a fianco del nome del paese indica i paesi che non hanno comunicato la loro scelta.

Prospetto B 1.2 - Categorie doppie commercializzate

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P} 1)	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P} 1)	$II_{2E3B/P}$	$II_{2E+3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P} 1)
Austria		X								
Belgio										
Danimarca	X	X								
Finlandia		X								
Francia								X1)	X	X
Germania							X			
Grecia (?)										
Irlanda			X	X						
Islanda (?)										
Italia	X		X							
Lussemburgo (?)										
Norvegia (?)										
Paesi Bassi					X	X				
Portogallo			X	X						
Regno Unito			X	X						
Spagna	X		X	X						
Svezia	X	X								
Svizzera	X	X	X	X						

1) Categorie applicabili soltanto a certi tipi di apparecchi, indicati nelle norme particolari.

Il simbolo (?) a fianco del nome del paese indica i paesi che non hanno comunicato la loro scelta.

B 2. Pressioni di alimentazione degli apparecchi corrispondenti alle categorie indicate in B 1

Il prospetto B 2 illustra le situazioni nei vari paesi riguardanti le pressioni normali di alimentazione degli apparecchi appartenenti alle categorie indicate in B 1.

Prospetto B 2 - Pressioni di alimentazione normali

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31		
Pressioni (mbar) Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67	Coppia 112/148 2)
Austria		X					X			X			
Belgio					X						X	X	
Danimarca	X	X				X		X					
Finlandia		X				X		X					
Francia					X	X	X[2]		X	X[2]	X		X
Germania	X	X	X				X			X			
Grecia (?)													
Irlanda		X				X			X		X		
Islanda (?)													
Italia	X	X									X		
Lussemburgo (?)													
Norvegia (?)													
Paesi Bassi				X		X		X		X			
Portogallo		X				X			X		X	X	
Regno Unito		X[1]				X			X	X[2]	X		
Spagna	X	X							X	X	X		
Svezia	X	X				X		X					
Svizzera	X	X					X[2]		X	X[2]	X		

1) Per alcuni tipi di apparecchi per uso non domestico: 17,5 mbar.

2) Solo per alcuni tipi di apparecchi non domestici.

Il simbolo (?) a fianco del nome del paese indica i paesi che non hanno comunicato la loro scelta.

B 3. Categorie particolari commercializzate a livello nazionale o locale

B 3.1. Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione dei gas e pressioni di alimentazione) conducono alla definizione delle categorie particolari di B 3.2 che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati paesi. Il prospetto B 3 indica per ciascuno di questi paesi le categorie e i gas di prova corrispondenti. Il prospetto B 4 dà le caratteristiche di questi gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti.

Prospetto B 3 - Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paesi
I_{2Esi}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia
I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia Belgio
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Esi}	G 130, G 20 G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Er}	G 130, G 20 G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1ab2E}	G 110, G 120 G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	Germania
II_{1ad2E}	G 110, G 140 G 20	G 141, G 21	G 112, G 222 G 142	G 231	G 21	Germania
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120 G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1ad2ELL}$	G 110, G 140 G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222 G 142	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120 G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222 G 142	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{2Esi3+} II_{2Er3+}	G 20, G 25 G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
II_{2Esi3P} II_{2Er3P}	G 20, G 25 G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	Francia
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25 G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	Germania

(segue prospetto)

(seguito del prospetto)

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paesi
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Danimarca
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20 G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20 G 31	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Esi3+}$	G 130, G 20 G 25, G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Esi3P}$	G 130, G 20 G 25, G 31	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20 G 25, G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Er3P}$	G 130, G 20 G 25, G 31	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120 G 20, G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Svezia
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150 G 20, G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120 G 140, G 20 G 30	G 141, G 21 G 30	G 112 G 222, G 32 G 142	G 231, G 271	G 30	Germania
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130 G 150, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna

B 3.2. La definizione delle categorie di cui al prospetto B 3 segue lo stesso principio delle categorie elencate in 6.1. Le caratteristiche dei gas erogati a livello regionale sono indicate nel prospetto B 4.

B 3.2.1. Categoria I

B 3.2.1.1. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo d collegati alla prima famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo e collegati alla prima famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta (questa categoria non viene utilizzata).

Una regolazione di portata del gas può essere effettuata per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di altro gruppo nell'ambito della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

B 3.2.1.2. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della seconda famiglia o di gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e funzionanti alla pressione appropriata di una coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m³ e 54,7 MJ/m³) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m³ e 44,8 MJ/m³) o viceversa impone la modifica della regolazione dei bruciatori ed eventualmente la sostituzione degli iniettori, degli orifizi calibrati e del dispositivo di controllo di atmosfera.

Categoria I_{2Er}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e possono funzionare senza interventi sull'apparecchio con una coppia di pressioni. Tuttavia, una regolazione specifica della portata di gas dei bruciatori può essere effettuata per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m³ e 54,7 MJ/m³) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m³ e 44,8 MJ/m³). Se questa regolazione è stata eseguita, si rende poi necessaria una regolazione inversa per ritornare all'uso di un gas della gamma Es del gruppo E.

Categoria I_{2LL}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta. A condizione che l'indice di Wobbe del gas della seconda famiglia distribuito non superi il valore superiore di 43,7 MJ/m³, l'apparecchio può essere regolato secondo un valore nominale più basso (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. L'utilizzazione di gas del gruppo E della seconda famiglia si effettua nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

B 3.2.2. Categoria II

B 3.2.2.1. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della prima famiglia oppure ad essa collegati e di gas della seconda famiglia o di gas ad essa collegati

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1c2Esi}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}.

Categoria II_{1c2Er}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}.

Categoria II_{1ab2E}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria II_{1ad2E}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1ad2ELL}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

B 3.2.2.2. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della seconda famiglia o di gas ad essa collegati e di gas della terza famiglia

Categoria II_{2Esi3+}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Esi3P}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria II_{2Er3+}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Er3P}: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

B 3.2.3. Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nello stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia si utilizzano nello stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Esi3+}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

(segue)

Categoria $III_{1c2Esi3P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Er3+}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Er3P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegato alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi che utilizzano gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi che utilizzano gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o i gas ad essa collegati si utilizzano nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia si utilizzano nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

B 4. Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti alle categorie particolari di cui in B 3

Le caratteristiche dei gas di prova corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale e le pressioni di prova corrispondenti sono indicate nel prospetto B 4.
I valori del prospetto B 4, misurati ed espressi a 15 °C, derivano dalla applicazione dell'ISO/DIS 6976:1992.

Prospetto B 4 - Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti a situazioni nazionali o locali Gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia di gas		Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressioni di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo b	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 120	CH_4 = 32 H_2 = 47 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8	Germania
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367	p_{min} = 6 p_{max} = 15	Svezia
	Gruppo c	Gas di riferimento (propano-aria)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria = 73,1 1)	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6	Francia Spagna
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria = 72,4 1)	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136	p_{max} = 15	
	Gruppo d	Gas di riferimento e gas limite di distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8	
		Gas limite di combustione incompleta o di formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 H_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438	p_{min} = 6	Germania
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438	p_{max} = 15	
	Gruppo e	Gas di riferimento (metano-aria)	G 150	CH_4 = 53 Aria = 47 1)	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8	Spagna
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria = 54 1) C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822	p_{min} = 6 p_{max} = 15	

(segue prospetto)

(seguito del prospetto)

Famiglia di gas		Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressioni di prova mbar	Paese
Gas collegati alla seconda famiglia	Gruppo H.	Gas di riferimento	G 25[2)]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20	Germania
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{min} = 18	
		Gas limite di distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662	p_{max} = 25	
Gas della seconda famiglia	Gamma Es del Gruppo E[3)]	Gas di riferimento	G 20[2)]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20	Belgio
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443	p_{min} = 17	
		Gas limite di distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{max} = 25	
	Gamma Ei del gruppo E	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25[2)]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25	Francia
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{min} = 20	
		Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617	p_{max} = 30	

1) Composizione dell'aria in %: O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto V.

3) Nei casi specifici precisati nelle norme particolari degli apparecchi, il gas di surriscaldamento G 24 (vedere prospetto III) può essere utilizzato solo alla pressione normale di prova.

Le miscele di gas del gruppo a con i gas dei gruppi c od e, il cui indice di Wobbe è compreso tra 21,1 MJ/m³ e 24,8 MJ/m³ sono pure collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate senza prove supplementari solo con gli apparecchi di categorie multiple comprendenti il gruppo a della prima famiglia.

B 5. Condizioni particolari

Belgio:

a) Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio devono superare una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231 alla pressione minima di 15 mbar.

b) Per gli apparecchi di categoria I_{2Er} commercializzati in Belgio, le norme particolari possono prescrivere requisiti relativi alla sigillatura del regolatore di pressione.

APPENDICE C

(informativa)

Linee guida per l'estensione ad altre categorie

Quando un apparecchio è conforme ai requisiti di una o più categorie, per stabilire la sua conformità ad un'altra o più categorie, è necessario verificare che l'apparecchio soddisfi tutti i requisiti della/e nuova/e categoria/e.
A questo scopo, le prove richieste per la/e nuova/e categoria/e devono essere confrontate con quelle eseguite per la o le categorie di origine, per determinare quali siano le prove supplementari necessarie.
Queste prove supplementari dovrebbero essere limitate al minimo indispensabile per garantire che l'apparecchio risponda ai requisiti richiesti dalla o dalle nuove categorie.
Le norme particolari degli apparecchi possono fornire esempi più dettagliati delle circostanze in cui sono richieste tali prove supplementari.

Gas di prova
Pressioni di prova
Categorie di apparecchi

(UNI EN 437)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Consiglio di Presidenza del CIG** (Comitato Italiano Gas, federato all'UNI - Milano, viale Brenta, 27): 23 giu. 1993.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Presidente del CIG**: 27 set. 1994

Ratifica - **Presidente dell'UNI,** delibera del 14 feb. 1995.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

NORMA ITALIANA

Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi

UNI EN 437:1995/A1

SETTEMBRE 1999

Test gases - Test pressures - Appliance categories

DESCRITTORI	Apparecchio a gas, categoria, classificazione, gas, pressione, prova, definizione, caratteristica
CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.20; 97.040.20; 75.160.30
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 437:1995.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 437:1993/A1:1997 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A1 (edizione gennaio 1997) alla norma europea EN 437 (edizione novembre 1993).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 23 agosto 1999

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A1 (edizione gennaio 1997) alla norma europea EN 437 (edizione novembre 1993), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 29, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 2 luglio 1996 e la versione in lingua italiana il 6 febbraio 1998.

NORMA EUROPEA	**Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi**	**EN 437:1993/A1**
		GENNAIO 1997
EUROPEAN STANDARD	Test gases - Test pressures - Appliance categories	
NORME EUROPÉENNE	Gaz d'essais - Pressions d'essais - Catégories d'appareils	
EUROPÄISCHE NORM	Prüfgase - Prüfdrücke - Gerätekategorien	

DESCRITTORI Apparecchio a gas, categoria, classificazione, gas, pressione, prova, definizione, caratteristica

ICS 91.140.20; 91.140.60; 97.040.20

Il presente aggiornamento A1 modifica la norma europea EN 437:1993.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 14 novembre 1996.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito a questo aggiornamento lo status di norma nazionale, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il presente aggiornamento EN 437:1993/A1:1997 alla EN 437:1993 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 238 "Gas di prova, pressioni di prova e categorie di apparecchi", la cui segreteria è affidata all'AFNOR.

Al presente aggiornamento della norma europea EN 437:1993 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro luglio 1997, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro luglio 1997.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 437:1993 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Nota Il simbolo * posto a margine di un punto o di un paragrafo indica che la modifica è una correzione del testo originale della EN 437:1993 che si applica esclusivamente a questa versione linguistica della EN 437/A1.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire il presente aggiornamento: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

***1. Scopo e campo di applicazione**

Tutto il testo che segue la nota, fa parte della nota.

Al secondo paragrafo della nota, terzo trattino, sostituire "- apparecchi la cui configurazione finale è determinata dall'utilizzatore" con "- apparecchi la cui configurazione finale è influenzata dall'utilizzatore".

2. Riferimenti normativi

Sostituire:

"ISO/DIS 6976:1992 Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della massa volumica, della densità relativa e dell'indice di Wobbe a partire dalla composizione (revisione della ISO 6976:1983)"

con:

"ISO 6976:1995 Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della massa volumica, della densità relativa e dell'indice di Wobbe a partire dalla composizione (revisione della ISO 6976:1983)"

3.11. potere calorifico

Nel primo paragrafo sostituire:
"Quantità di calore prodotta dalla combustione ..."

con:
"Quantità di calore prodotta dalla combustione completa ...".

Sostituire:*)
"Unità:
- megajoules al metro cubo di gas secco in condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoules al kilogrammo di gas secco (MJ/kg)."

con:
"Unità:
- megajoule al metro cubo di gas secco in condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg)."

3.12. indice di Wobbe*)

Sostituire:
"Unità:
- megajoules al metro cubo di gas secco in condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoules al kilogrammo di gas secco (MJ/kg)."

con:
"Unità:
- megajoule al metro cubo di gas secco in condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg)."

*) Nota nazionale - La correzione è già stata apportata nella trasposizione nazionale della norma europea, pubblicata nel febbraio 1995 come UNI EN 437.

3.15. portata in massa

Sostituire:

"Unità: kilogrammi all'ora (kg/h), o grammi all'ora (g/h)."

con:

"Unità: kilogrammo all'ora (kg/h), o grammo all'ora (g/h)."

Cancellare il punto 3.16. e sostituire con il seguente:

3.16. portata in volume: Volume di gas utilizzato dall'apparecchio nell'unità di tempo, in condizioni di funzionamento permanente.

Simbolo: *V*.

Unità: metro cubo all'ora (m^3/h), litro al minuto (l/min), decimetro cubo all'ora (dm^3/h) o decimetro cubo al secondo (dm^3/s).

4.2. Caratteristiche dei gas di prova

Sostituire il secondo paragrafo:

"I valori riportati nei prospetti II, III e IV, misurati ed espressi a 15 °C, risultano dall'applicazione dell'ISO/DIS 6976:1992."

con:

"I valori riportati nei prospetti II, III e IV, misurati ed espressi a 15 °C, risultano dall'applicazione della ISO 6976:1995."

Prospetto II - Caratteristiche dei gas di prova[1] - Gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar

Aggiungere il riferimento alla nota 2) in corrispondenza di "Gas della seconda famiglia".

Aggiungere il riferimento alla nota 5) nella colonna "Composizione in volume". Aggiungere al termine del prospetto la seguente nota:

5) Vedere anche appendice A.

***Prospetto III - Caratteristiche del gas limite G 24 gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Sostituire nella colonna "Gas di prova":

"Gas di surriscaldamento"

con:

"Gas limite di surriscaldamento".

Prospetto V - Caratteristiche dei gas di riferimento a 0 °C, 1 013,25 mbar

Sostituire il titolo del prospetto V:

"Caratteristiche dei gas di riferimento a 0 °C e 1 013,25 mbar".

con:

"Caratteristiche dei gas di riferimento della seconda famiglia a 0 °C e 1 013,25 mbar".

Prospetto VII - Pressioni di prova quando viene utilizzata una coppia di pressioni

Cancellare il riferimento alla nota 2) nella colonna p_{min} in corrispondenza della riga relativa ai gas di prova: G 20, G 21 e G 222 della seconda famiglia: L2E+.

6.1.1. Generalità

Dopo l'ultimo paragrafo aggiungere:

"Nota: Vedere anche appendice C: Linee guida per l'estensione ad altre categorie".

Prospetto B 1.1 - Categorie singole commercializzate

Apporre una "X" in corrispondenza della Francia, nelle colonne "I_{2H}" e "I_{2L}" unitamente al riferimento ad una nota 2) avente il testo seguente:

"2) Categorie applicabili soltanto a certi tipi di apparecchi, sottoposti alla procedura di verifica CE in sito; Allegato II, punto 6 della Direttiva sugli apparecchi a gas (90/396/CEE)."

Apporre una "X" in corrispondenza del Lussemburgo, nella colonna "I_{2E}".

Apporre una "X" in corrispondenza dei Paesi Bassi, nella colonna "I_{2H}", unitamente al riferimento alla nota 2).

Apporre una "X" in corrispondenza della Spagna, nella colonna "I_{3B}".

Prospetto B 1.2 - Categorie doppie commercializzate

Apporre una "X" in corrispondenza della Francia, nelle colonne "II_{2H3P}" e "II_{2L3P}", unitamente al riferimento ad una nota 2) avente il testo seguente:

"2) Categorie applicabili soltanto a certi tipi di apparecchi, sottoposti alla procedura di verifica CE in sito; Allegato II, articolo 6 della Direttiva sugli apparecchi a gas (90/396/CEE)."

Apporre una "X" in corrispondenza della Spagna, nella colonna "II_{2E+3+}".

Prospetto B 2 - Pressioni di alimentazione normali

Apporre una "X" in corrispondenza della Spagna, nella colonna "G 30, 30 28-30 mbar".

Apporre una "X" in corrispondenza del Lussemburgo, nella colonna "G 20".

Apporre una "X" in corrispondenza del Belgio, nella colonna G 31, 37 mbar".

Apporre una "X" in corrispondenza del Belgio, nella colonna "G 31, 50 mbar" unitamente al riferimento alla nota 2).

Cancellare la "X" in corrispondenza della Germania, nella colonna "G 110".

Aggiungere il riferimento alla nota 2) in corrispondenza della Spagna, nella colonna "G 31, 50 mbar".

Cancellare il punto B 3.1. e sostituire con il seguente:

B 3.1. Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione dei gas e pressioni di alimentazione) conducono alla definizione di categorie particolari di cui in B 3.2. che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati paesi. Il prospetto B 3 indica, per ciascuno di questi paesi, le categorie ed i gas di prova corrispondenti. Il prospetto B 4 indica, le caratteristiche di questi gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti.

prospetto B 3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi} 1)	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia
I_{2Er} 1)	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia
$I_{2E(S)B}$ 1)	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21	Belgio
$I_{2E(R)B}$ 1)	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21	Belgio
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Esi} 1)	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Er} 1)	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{2Esi3+} 1) II_{2Er3+} 1)	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
II_{2Esi3P} 1) II_{2Er3P} 1)	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	Francia
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	Germania
III_{1a2H3+}	G 110, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Italia
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Danimarca
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Esi3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Esi3P}$	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Er3P}$	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20. G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Svezia
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 152, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna

1) Categorie applicabili esclusivamente ad alcuni tipi di apparecchi, specificati nelle singole norme.

B 3.2.1.1. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas collegati alla prima famiglia

Cancellare il terzo paragrafo (**Categoria I_{1d}**).

B 3.2.1.2. Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della seconda famiglia e di gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi};
Categoria I_{2Er};
Categoria I_{2LL}.
Per le tre categorie sopra citate sostituire "Indice di Wobbe" con "Indice di Wobbe superiore".

Aggiungere le due categorie che seguono:

"**Categoria $I_{2E(S)B}$**: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo **E** collegati alla seconda famiglia, utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. Tuttavia gli apparecchi sono dotati di un dispositivo di regolazione della pressione del gas, che viene regolato e sigillato dal costruttore nella messa a punto corrispondente all'utilizzo del G 20 a 20 mbar.

Categoria $I_{2E(R)B}$: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E collegati alla seconda famiglia, utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. Tuttavia gli apparecchi sono dotati di un dispositivo di regolazione della pressione del gas, che viene regolato dal costruttore nella messa a punto corrispondente all'utilizzo del G 20 a 20 mbar. Comunque l'installatore può effettuare in sito una regolazione specifica per il G 25 a 25 mbar, a meno che gli apparecchi siano installati in modo fisso su una rete di alimentazione con gas della gamma Ei."

B 3.2.2. Categoria II

Cancellare il quarto, il quinto, il sesto, il settimo e l'ottavo paragrafo (rispettivamente le categorie: II_{1ab2E}, II_{1ad2E}, $II_{1ab2ELL}$, $II_{1ad2ELL}$, $II_{1abd2ELL}$).

B 3.2.3. Categoria III

Aggiungere il testo seguente come primo paragrafo:

"**Categoria III_{1a2H3+}**: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}".

Cancellare il decimo paragrafo ($III_{1abd2ELL3B/P}$).

Cancellare il punto B 4. e sostituire con il seguente:

B 4. Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti alle categorie particolari di cui in B.3

Le caratteristiche dei gas di prova corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale e le pressioni di prova corrispondenti sono indicate nel prospetto B 4.

I valori del prospetto B 4, misurati ed espressi a 15 °C, risultano dall'applicazione della ISO 6976:1995.

prospetto B 4 **Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti a situazioni nazionali o locali. Gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas		Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressioni di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo b	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 120	CH_4 = 32 H_2 = 47 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	Svezia
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
	Gruppo c	Gas di riferimento (propano-aria)	G 130	C_3H_8 = 26,9 aria[1] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	Francia Spagna[4]
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 aria[1] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
	Gruppo e	Gas di riferimento (metano-aria)	G 150	CH_4 = 53 aria[1] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	Spagna[4]
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 aria[1] = 54 C_3H_6 = 6	20,09	18,49	22,09	20,33	0,847		
Gas collegati alla seconda famiglia	Gruppo LL	Gas di riferimento	G 25[2]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	Germania
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		
Gas della seconda famiglia	Gamma Es del Gruppo E[3]	Gas di riferimento	G 20[2]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	Francia
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Gamma Ei del gruppo E	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25[2]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

1) Composizione dell'aria in %: O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.
2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, espresse a 0 °C, vedere il prospetto V.
3) Nei casi specifici, precisati nelle norme particolari degli apparecchi, il gas limite di surriscaldamento G 24 (vedere prospetto III) viene utilizzato solo alla pressione normale di prova.
4) Le miscele di gas del gruppo a con i gas dei gruppi c o e, il cui indice di Wobbe superiore è compreso tra 21,1 MJ/m³ e 24,8 MJ/m³, sono pure collegate al gruppo a della prima famiglia.
Queste miscele possono essere utilizzate senza prove supplementari solo con gli apparecchi di categorie multiple, comprendenti il gruppo a della prima famiglia.

Cancellare il punto B 5. e sostituire con il seguente:

B 5. Condizioni particolari

Belgio

Gli apparecchi delle categorie I_{2E+}, $I_{2E(R)B}$, $I_{2E(S)B}$, commercializzati in Belgio, devono superare positivamente una prova di accensione, di interaccensione e di stabilità di fiamma con gas limite G 231, alla pressione ridotta di 15 mbar.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707268 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102476389 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL)

Fornelli indipendenti, compresi quelli con grill, per uso all'aperto

UNI EN 484

LUGLIO 2000

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances

Independent hotplates, including those incorporating a grill for outdoor use

DESCRITTORI Apparecchio a gas, gas di petrolio liquefatto, apparecchio di cottura, piano di cottura, classificazione, specifica per l'attrezzatura, valutazione prestazionale, sicurezza, prova, marcatura, informazione tecnica

CLASSIFICAZIONE ICS 97.040.20

SOMMARIO

La norma specifica le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti di sicurezza e l'utilizzazione razionale dell'energia, i metodi di prova e la marcatura dei fornelli indipendenti, compresi quelli dotati di grill, alimentati a gas di petrolio liquefatto (GPL).
Essa si applica a tali apparecchi e alle loro parti funzionali, sia che queste ultime siano indipendenti, sia che siano incorporate in un assieme.
La norma non si applica agli apparecchi utilizzati su veicoli per il tempo libero e sulle barche.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 484:1997
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 484 (edizione settembre 1997).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 21 giugno 2000

RICONFERMA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 484 (edizione settembre 1997), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - via Fabiani 5, 20097 San Donato Milanese), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo l'8 luglio 1997 e la versione in lingua italiana della norma il 9 settembre 1999.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 125:1991	=	UNI EN 125:1992
EN 126:1994	=	UNI EN 126:1996
EN 437:1993	=	UNI EN 437:1995

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL)

Fornelli indipendenti, compresi quelli con grill, per uso all'aperto

EN 484

SETTEMBRE 1997

EUROPEAN STANDARD

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances

Independent hotplates, including those incoporating a grill for outdoor use

NORME EUROPÉENNE

Spécifications pour les appareils fonctionnant exclusivement aux gaz de pétrole liquéfiés

Tables de cuisson indépendantes, équipées ou non d'un grilloir, utilisées en plein air

EUROPÄISCHE NORM

Festlegungen für Flüssiggasgeräte

Flüssiggasbetriebene Kochgeräte einschließlich solcher mit Grillteilen zur Verwendung im Freien

DESCRITTORI

Apparecchio a gas, gas di petrolio liquefatto, apparecchio di cottura, piano di cottura, classificazione, specifica per l'attrezzatura, valutazione prestazionale, sicurezza, prova, marcatura, informazione tecnica

ICS

97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 21 agosto 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 181 "Apparecchi utilizzatori specifici per GPL", la cui segreteria è affidata all'NSAI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

La presente norma si applica solo alle prove di tipo.

Gli argomenti relativi ai sistemi di assicurazione della qualità, alle prove sulla produzione e ai certificati di conformità, in particolare per i dispositivi ausiliari, non vengono trattati nella presente norma.

Dovrebbe essere prestata particolare attenzione alla qualità dei materiali non metallici, utilizzati nella costruzione di questi apparecchi. Una norma europea che specifica i "requisiti per i materiali di gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti" è stata elaborata dal CEN/TC 108 (EN 549). Una norma europea per "raccordi flessibili, tubi ed assiemi per l'utilizzo con butano o propano in fase di vapore" è in corso di preparazione da parte del CEN/TC 218. Queste norme saranno applicabili a queste tipologie di apparecchi.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma specifica le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti di sicurezza e l'utilizzazione razionale dell'energia, i relativi metodi di prova e la marcatura dei fornelli indipendenti, compresi quelli dotati di grill, alimentati a gas di petrolio liquefatto (GPL), di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma tratta i fornelli indipendenti, compresi quelli dotati di grill come definito in 3.39, utilizzati all'aperto e funzionanti con i gas indicati in 4.1, secondo le categorie indicate in 4.2.

La presente norma si applica a questi apparecchi e alle loro parti funzionali, sia che queste ultime siano indipendenti sia che siano incorporate in un assieme.

La presente norma si applica soltanto alle prove di tipo.

Gli apparecchi alimentati con gas della terza famiglia a pressioni maggiori di quelle definite in 4.2, non rientrano nel campo di applicazione della presente norma.

Gli apparecchi utilizzati su veicoli per il tempo libero e sulle barche, non rientrano nel campo di applicazione della presente norma.

I bruciatori dei fornelli indipendenti, la cui portata termica nominale è minore di 1,16 kW e i grill, non sono sottoposti a nessun requisito particolare riguardante l'utilizzazione razionale dell'energia, tenuto conto della loro bassa portata e del loro utilizzo limitato a brevi periodi di tempo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 125:1991 — Flame supervision safety devices for gas burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices [Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento]

EN 126:1994 — Multifunctional controls for gas burning appliances [Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas]

EN 437:1993 — Test gases - Test pressures - Appliance categories [Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi]

EN 60335-1 — Safety of household and similar electrical appliances - General requirements [Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Norme generali] (IEC 335-1:1983, modificata)

HD 1003:1990 — Heating in contact with the front of the domestic cooking appliances burning gas [Surriscaldamento della facciata degli apparecchi di cottura domestici che utilizzano combustibili gassosi]

ISO 7-1:1994 — Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]

ISO 228-1:1994 — Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]

3 **DEFINIZIONI**

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 **dispositivi di cottura**: Parti costituenti dell'apparecchio, progettate per sostenere o ricevere il cibo da cuocere.

3.2 **smontabile**: Che può essere smontato senza utilizzare utensili.

3.3 **apparecchi con bidone GPL incorporato**: Apparecchi il cui corpo o supporto include un vano per un bidone di GPL, o un dispositivo di fissaggio o di supporto per questo bidone.

3.4 **attrezzature ausiliarie**: Tutti i componenti e dispositivi che agiscono direttamente o indirettamente sulla portata di gas.

3.5 **blocco di un regolatore**: Blocco di un regolatore da parte del costruttore o da parte dell'installatore, nella sua posizione di regolazione con qualsiasi mezzo (vite, ecc.).

3.6 **bruciatore**: Dispositivo che consente al gas di bruciare. Può essere di due tipi:

- bruciatore non aerato, per il quale l'aria necessaria alla combustione viene prelevata totalmente all'uscita del bruciatore stesso;
- bruciatore aerato, per il quale una parte dell'aria necessaria alla combustione, detta aria primaria, viene trascinata dal flusso del gas e miscelata ad esso prima dell'uscita dal bruciatore. La restante aria, denominata aria secondaria, viene prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

3.7 **bruciatori di accensione**: Piccoli bruciatori la cui fiamma è destinata ad accendere un altro bruciatore.

Nella presente norma vengono chiamati "pilota".

3.8 **bruciatori coperti**: Bruciatori del piano di cottura in cui i recipienti o gli alimenti riscaldati sono separati dalla fiamma per interposizione di una superficie sulla quale essi sono appoggiati.

Un bruciatore coperto può essere:

- permanente, cioè progettato per essere utilizzato soltanto con la piastra in posizione;
- a due funzioni: cioè progettato per essere in grado di essere utilizzato come bruciatore aperto dopo la rimozione di una piastra staccabile.

3.9 **bruciatori aperti**: Bruciatori del piano di cottura in cui i recipienti da riscaldare sono a diretto contatto con la fiamma.

3.10 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che si presenta durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici a contatto con la fiamma o con i prodotti della combustione.

3.11 **coppia di pressioni**: Insieme di due separate pressioni di alimentazione del gas applicate a causa dell'elevata differenza tra gli indici di Wobbe all'interno di una famiglia di gas o un gruppo di gas:

- la pressione più elevata si applica solo con i gas a basso indice di Wobbe;
- la pressione più bassa si applica solo con i gas ad elevato indice di Wobbe.

[EN 437]

3.12 **coperchio di chiusura**: Coperchio destinato ad essere chiuso sopra il piano di cottura.

3.13 **portata termica**: Prodotto della portata volumica o massica per il potere calorifico del gas, riportato alle stesse condizioni di riferimento. Viene espresso in kilowatt (kW). Simbolo: Q. Ai fini della presente norma, vengono considerate soltanto le portate termiche calcolate partendo dal potere calorifico superiore (vedere 3.32).

3.14 **portata termica nominale di un bruciatore**: Valore della portata termica del bruciatore stesso, come dichiarata dal costruttore. Simbolo: Q_n.

3.15 **portata massica**: Massa di gas che fluisce nell'unità di tempo. Viene espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) o in grammi all'ora (g/h). Simbolo: M.

3.16 **portata volumica**: Volume di gas che fluisce nell'unità di tempo. Viene espressa in metri cubi all'ora (m^3/h) o in decimetri cubi all'ora (dm^3/h), nelle condizioni di gas secco e nelle condizioni di prova di riferimento. Simbolo: V.

3.17 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dall'allontanamento totale o parziale della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore.

3.18 **rimovibile**: Che può essere rimosso solo con l'utilizzo di un utensile.

3.19 **densità relativa**: Rapporto tra la massa di un volume di gas secco e la massa di un volume uguale di aria secca, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

3.20 **dispositivo di accensione**: Dispositivo per accendere uno o più bruciatori direttamente o indirettamente, per esempio attraverso un tubo di accensione.
Può essere:
- elettrico (resistenza, candela, ecc.);
- termico (fiamma, pilota, ecc.).

3.21 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in presenza di una fiamma sull'elemento sensibile, mantiene aperto il flusso di gas al bruciatore e al pilota e che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata.

3.22 **griglia**: Supporto collocato sopra un bruciatore aperto del piano di cottura e progettato per sostenere il recipiente riscaldato e per mantenerlo ad una distanza prefissata dal bruciatore.

3.23 **grill a contatto**: Parte di un fornello che consiste in una piastra collocata sopra un bruciatore, che consente la cottura del cibo per contatto diretto con la superficie di questa piastra, portata ad alta temperatura. Può essere:
- permanente, cioè progettato per essere utilizzato soltanto nelle condizioni sopra citate;
- a due funzioni, cioè progettato per essere in grado di essere utilizzato anche come bruciatore aperto o chiuso dopo la rimozione o la sostituzione della piastra staccabile.

3.24 **grill ad irraggiamento**: Apparecchio o parte di un apparecchio che consente la cottura per irraggiamento da una superficie portata ad alta temperatura.

3.25 **indice di Wobbe**: Rapporto tra il potere calorifico di un gas, per unità di volume, e la radice quadrata della sua densità nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è detto superiore quando si considera il potere calorifico superiore (vedere 3.32). Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3). Simbolo: indice di Wobbe superiore, W_s.

3.26 **iniettore**: Organo di immissione del gas in un bruciatore aerato. Ci sono due tipi di iniettori:
- iniettori calibrati, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è fissa;
- iniettori regolabili, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è variabile.

3.27 **manopola di comando**: Componente progettato per essere azionato manualmente, in modo da comandare il movimento di un dispositivo di regolazione dell'apparecchio, quale un rubinetto, ecc.

3.28 **sigillante**: Qualsiasi dispositivo statico o dinamico progettato per assicurare la tenuta, per esempio: giunti piani, giunti toroidali, giunti conici, membrane, grassi, paste, mastici, ecc.

3.29 **regolatore dell'aria primaria**: Dispositivo che consente di regolare la portata di aerazione di un bruciatore ad un valore predeterminato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'operazione che consiste nell'azionare tale dispositivo si definisce "regolazione dell'aria primaria".

3.30 **regolatore di portata del gas**: Dispositivo che consente di regolare la portata di gas ad un bruciatore ad un valore predeterminato, secondo le condizioni di alimentazione. La regolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (cambio degli orifizi calibrati).

L'operazione di regolazione di questo dispositivo si definisce "regolazione della portata del gas".

3.31 **parte utile di un dispositivo di cottura**: Parte del dispositivo a contatto con il cibo, durante la cottura.

3.32 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, con i componenti della miscela a 15 °C, 1 013,25 mbar e con i prodotti della combustione riportati alle stesse condizioni.

Esistono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore (simbolo H_s): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata condensata;
- potere calorifico inferiore (simbolo H_i): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata allo stato di vapore.

[EN 437]

Ai fini della presente norma viene utilizzato solo il potere calorifico superiore.

I poteri calorifici sono espressi in unità di energia riferite:

- all'unità di volume di gas secco misurato nelle condizioni di riferimento normali: 15 °C, 1 013,25 mbar. Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);
- oppure all'unità di massa di gas secco. Viene espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg).

3.33 **pressione di alimentazione del gas**: Differenza tra la pressione statica misurata al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio e la pressione atmosferica. Viene espressa in millibar (mbar).

3.34 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.35 **rubinetto**: Dispositivo progettato per isolare un bruciatore dai tubi di alimentazione di gas e per regolare la portata durante l'uso.

3.36 **blocco**: Qualsiasi mezzo di blocco di un regolatore, in modo che qualsiasi tentativo di variare la regolazione causi la rottura del dispositivo di sigillatura o del materiale sigillante e renda evidente la manomissione del regolatore. Il regolatore viene definito sigillato nella posizione di regolazione. Un regolatore sigillato all'origine in fabbrica viene considerato non esistente.

3.37 **saldatura dolce**: Saldatura per la quale la più bassa temperatura del campo di fusione, dopo l'applicazione, è minore di 450 °C.

3.38 **stabilità di fiamma**: Condizione della fiamma nella quale non si verificano i fenomeni di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.39 **fornello indipendente**: Apparecchio di cottura che comprende uno o più bruciatori coperti o scoperti e, se del caso, uno o più grill a contatto o ad irraggiamento.

3.40 **piano di cottura**: Parte dell'apparecchio che comprende uno o più bruciatori coperti o scoperti. È progettato in modo che possa sostenere i recipienti contenenti il cibo.

3.41 **tempo di ritardo all'accensione**: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata, con l'apparecchio a temperatura ambiente, e l'istante in cui l'effetto di questa fiamma è sufficiente per mantenere aperto l'organo di otturazione.

3.42 **tempo di ritardo allo spegnimento**: Intervallo di tempo tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e la chiusura dell'alimentazione del gas al bruciatore e al pilota.

3.43 **zona di impugnatura**: Zona dell'apparecchio progettata per essere maneggiata durante il normale utilizzo.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas utilizzati

I gas utilizzati sono classificati in famiglie e gruppi secondo il loro indice di Wobbe.

La terza famiglia, che raggruppa i gas di petrolio liquefatti, copre gli indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3 (W_s). È suddivisa in due gruppi: il gruppo P che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 76,8 MJ/m^3 e il gruppo B che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 81,8 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3.

I gruppi P e B non sono trattati nella presente norma.

4.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono classificati in categorie, secondo i gas che utilizzano. Comunque, per ogni Paese, sono applicabili solo alcune delle categorie di seguito citate, tenendo conto delle condizioni locali di alimentazione del gas (tipologie di gas e pressioni di alimentazione). Per queste categorie, non deve essere applicato alcun requisito diverso da quelli definiti nella presente norma.

Le condizioni di alimentazione del gas e i tipi di collegamento applicabili ad ogni Paese sono riportati nell'appendice A.

Gli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione della presente norma, appartengono alle categorie seguenti:

a) **Categoria $I_{3B/P(30)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar;

b) **Categoria $I_{3B/P(50)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio di 50 mbar;

c) **Categoria $I_{3+(28-30/37)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano), e funzionante senza regolazione dell'apparecchio utilizzando una coppia di pressioni. Per il butano, gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar, per il propano essi vengono utilizzati alla pressione di esercizio nominale di 37 mbar.

5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Nota I metodi di prova per la verifica della conformità dell'apparecchio ai requisiti di questo punto sono indicati in 7.2.

5.1 Conversione a gas diversi

L'apparecchio deve funzionare nelle condizioni di utilizzo specificate nelle istruzioni, senza che sia necessario alcun intervento sul circuito interno del gas o sui regolatori dell'apparecchio.

I regolatori devono essere bloccati e sigillati dal costruttore.

5.2 Materiali

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non vengano alterate durante l'utilizzo.

Nelle normali condizioni di funzionamento, pulizia o trasporto, le parti dell'apparecchio:

- devono sopportare le azioni meccaniche, chimiche e termiche cui possono essere sottoposti;
- non devono subire alcuna alterazione che possa compromettere il loro funzionamento.

Le parti metalliche non realizzate con materiale resistente alla corrosione, devono essere rivestite con una protezione efficace contro la corrosione. Questo requisito non si applica alle parti di fusione o ai dispositivi di cottura.

L'amianto o i materiali a base di amianto non devono essere utilizzati.

Il trattamento e la finitura superficiale dei materiali destinati a venire a contatto con il cibo, devono essere tali da non contaminare o comprometterne la qualità.

5.3 Facilità di pulizia e manutenzione

Tutte le parti dell'apparecchio che richiedono una pulizia frequente da parte dell'utilizzatore (per esempio: dispositivi di cottura), devono essere facilmente accessibili senza dover utilizzare un utensile per la loro rimozione. Deve essere possibile riposizionare tali parti correttamente e senza difficoltà seguendo le istruzioni.

Devono essere evitati angoli e spigoli vivi che potrebbero dare luogo ad infortuni, per esempio durante la pulizia degli apparecchi.

Non deve essere possibile che il vano del gas, il tubo di collegamento o le parti del circuito gas vengano sporcate dalla colatura di liquidi di cottura.

La fuoriuscita dai recipienti non deve compromettere il funzionamento dei bruciatori sui quali essi sono collocati, ed essi devono essere accessibili per la pulizia.

I grill devono essere progettati in modo che i liquidi di cottura, siano raccolti in una zona destinata a tale scopo.

Qualsiasi parte dell'apparecchio installata o regolata in fabbrica e che non necessita di manipolazione da parte dell'utilizzatore deve essere protetta in modo opportuno. A tale fine può essere utilizzata della vernice, purché essa sopporti il calore al quale viene esposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

5.4 Maneggio dei grill

5.4.1 Grill a contatto

Se il grill può essere spostato, la maniglia del grill, se esistente, deve consentire il maneggio del grill senza allentarsi accidentalmente. È consentita la flessione della maniglia se la sua funzione viene mantenuta intatta.

5.4.2 Grill ad irraggiamento

Quando il recipiente per il grill è dotato di maniglia, deve essere progettato in modo che quando essa viene impugnata per portare il recipiente stesso o per versare il contenuto liquido, non deve allentarsi nelle condizioni di cui in 7.2.4.2. È consentita una flessione della maniglia se la funzionalità viene mantenuta.

5.5 Robustezza

La costruzione di un apparecchio deve essere tale che, durante le normali condizioni di utilizzo non si verifichino:

- spostamenti di parti;
- deformazioni;
- danneggiamenti

che possano compromettere la bontà delle prestazioni.

I materiali utilizzati, la costruzione e l'assemblaggio del corpo dell'apparecchio devono essere tali che l'applicazione di un carico sulla griglia dell'apparecchio, collocato su un piano orizzontale nelle condizioni di prova di cui in 7.2.5, non devono causare alcuna rottura o deformazione permanente maggiore di 1 mm in qualsiasi punto nei componenti dell'apparecchio.

5.6 Montaggio

Tutti i componenti che richiedono assemblaggio da parte dell'utilizzatore devono essere progettati in modo che il loro montaggio scorretto sia impossibile, se vengono seguite le istruzioni.

5.7 Stabilità

5.7.1 Stabilità dell'apparecchio su un piano orizzontale

Con l'apparecchio collocato su una superficie orizzontale, devono essere effettuate le prove descritte in 7.2.7.1, senza che:

- l'apparecchio cada;
- qualsiasi componente si allenti o si muova in modo tale da compromettere il suo funzionamento;
- il coperchio cada accidentalmente dalla posizione sollevata.

Se l'apparecchio è dotato di un supporto pieghevole, deve essere possibile bloccarlo nella posizione di utilizzo (per esempio: arresto, dispositivo di blocco).

5.7.2 Stabilità dell'apparecchio collocato su un piano inclinato

Nelle condizioni di prova di cui in 7.2.7.2, l'apparecchio, collocato su di una pendenza di 10° rispetto all'orizzontale, non deve ribaltarsi e il coperchio non deve cadere accidentalmente.

Nessuno dei compartimenti gas indicati nelle istruzioni deve cadere durante questa prova, qualunque sia il gas contenuto, quando è collocato come raccomandato nelle istruzioni.

5.7.3 Stabilità del recipiente

Devono esistere idonei punti di supporto per i recipienti, per mantenerne il livello in modo stabile sui supporti di ciascun bruciatore aperto.

Il costruttore deve indicare nelle istruzioni, il diametro minimo del recipiente che può essere collocato su ciascuno dei bruciatori.

Un recipiente avente 200 mm di diametro, conforme alla figura 1, deve rimanere stabile quando viene spostato dal centro di 15 mm, nelle condizioni di prova descritte in 7.2.7.3, e l'apparecchio non deve ribaltarsi.

5.8 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, perni, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare negli spazi riservati al passaggio del gas che portano all'iniettore.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas, deve essere ottenuta tramite giunti metallo su metallo o giunti meccanici di tenuta (per esempio, giunti piatti o giunti toroidali), cioè escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta sulle filettature.

Per le parti che non richiedono lo smontaggio durante la normale manutenzione, per esempio rubinetti o iniettori, è ammesso l'utilizzo di opportuni materiali di sigillatura delle filettature.

La saldatura dolce non deve essere utilizzata per la tenuta del circuito gas. Comunque è consentita per collegamenti interni, all'interno del circuito gas in cui non sia richiesta la tenuta.

I giunti e i materiali di sigillatura devono avere caratteristiche adeguate all'uso.

I componenti rimovibili o le parti filettate delle tubazioni, che possono essere smontate durante la normale manutenzione, devono rimanere a tenuta dopo 5 scollegamenti e ricollegamenti, secondo le istruzioni del costruttore, dopo sostituzione, se necessario, di una guarnizione, se citata nelle istruzioni.

5.9 Collegamenti

I collegamenti devono essere facilmente accessibili, deve essere possibile collegare l'apparecchio in modo facile e sicuro, seguendo le indicazioni fornite nelle istruzioni.

L'intero circuito di alimentazione del gas deve essere alla pressione stabilita dal regolatore.

A seconda delle varie situazioni nazionali (vedere appendice A), l'estremità delle tubazioni di alimentazione deve essere dotata di:

- un giunto che consenta il collegamento di tubazioni flessibili; il giunto può essere fisso o rimovibile;
- una filettatura conforme alla ISO 228-1:1994 o alla ISO 7-1:1994.

Durante le normali condizioni di utilizzo, i collegamenti non devono allentarsi accidentalmente.

Le tubazioni flessibili, della lunghezza raccomandata dal costruttore e collegate secondo le istruzioni, non devono venire a contatto con parti dell'apparecchio la cui temperatura sia maggiore di quella specificata in 6.5 b).

5.10 Blocco di ruote e rotelle

Se l'apparecchio è provvisto di ruote o rotelle per consentirne la movimentazione, devono essere previsti mezzi per evitare il movimento accidentale dell'apparecchio durante il normale utilizzo.

Non deve essere possibile l'intervento accidentale di alcun dispositivo di blocco.

5.11 Rubinetti

5.11.1 Generalità

Ogni bruciatore deve essere comandato da un rubinetto o da un dispositivo che consenta l'apertura, la regolazione e la chiusura dell'alimentazione. Deve essere possibile alimentare il bruciatore con il gas, soltanto volutamente.

I rubinetti devono essere collocati in modo che la loro resistenza meccanica, il funzionamento, la manipolazione e l'accessibilità non vengano danneggiati dalle sollecitazioni cui sono sottoposti durante il normale utilizzo. Essi devono anche essere protetti da ostruzioni esterne. Inoltre, dopo una verifica secondo la presente norma, il loro funzionamento deve restare agevole.

I rubinetti devono essere montati in modo che non sia possibile alcun movimento accidentale relativo al circuito di alimentazione del gas.

Se è necessario, deve essere possibile smontare determinate parti di un rubinetto per manutenzione.

Dopo la prova di temperatura effettuata conformemente a 7.3.5, il funzionamento dei rubinetti deve ancora essere possibile.

5.11.2 Rubinetti con posizioni fisse

I rubinetti a tenuta conica devono avere:

- un dispositivo automatico di compensazione del gioco, che assicuri la tenuta;
- due arresti, uno nella posizione "off" e uno alla fine della corsa del rubinetto.

La portata ridotta può essere ottenuta:

- alla fine della corsa del rubinetto;
- oppure in posizione intermedia tra le posizioni di completamente chiuso e di completamente aperto. In questo caso, una posizione di portata ridotta deve essere ottenuta per mezzo di un dispositivo che arresti il rubinetto in questa posizione quando viene mosso nella direzione di chiusura.

Un rubinetto con le posizioni fisse, può essere del tipo a tenuta conica.

5.11.3 Rubinetti a posizioni variabili

All'apertura di questi rubinetti non deve essere possibile svitare completamente l'organo di chiusura dal suo alloggiamento.

Un rubinetto a posizioni variabili può essere del tipo a spillo. In posizione di chiusura, l'arresto deve essere costituito dal contatto dello spillo con la sua sede.

5.12 Manopole di comando

5.12.1 Costruzione

Deve essere evidente quale bruciatore è comandato da ogni manopola. Esse devono essere disposte una rispetto all'altra in modo che il movimento di una manopola non provochi lo spostamento involontario di una adiacente.

Le manopole di comando con marcature diverse, non devono essere intercambiabili su un singolo apparecchio.

Le manopole di comando devono essere progettate in modo che non possano essere montate in posizione scorretta o muoversi. La forma delle manopole deve essere tale da consentire un'agevole manipolazione.

Se le manopole di comando funzionano a rotazione, il senso di chiusura deve essere quello orario.

La manipolazione delle manopole di comando non deve provocare lo spostamento involontario dell'apparecchio.

5.12.2 Marcatura

5.12.2.1 Rubinetti con posizioni indicate

Le posizioni di chiusura, di apertura e, se applicabile, di portata ridotta devono essere marcate in modo visibile, leggibile e durevole.

La posizione di chiusura del rubinetto deve essere marcata con un circoletto vuoto o pieno di diametro pari ad almeno 3 mm. Essa deve essere la stessa per tutti i rubinetti su un singolo apparecchio.

L'identificazione della posizione di chiusura di ogni rubinetto non deve consentire possibilità di confusione con l'identificazione della posizione di apertura.

Le altre posizioni devono essere identificate in modo non ambiguo, utilizzando preferibilmente la simbologia seguente:

- posizione di portata completa: fiamma grande
- posizione di portata ridotta: fiamma piccola
- campo di portate
  - Triangolo ◺ oppure ◸
  - scala 1 2 3 4 oppure 4 3 2 1

Se le istruzioni indicano una posizione specifica per l'accensione, essa deve essere chiaramente marcata sull'apparecchio.

Sono consentite marcature supplementari purché non creino confusione per l'utilizzatore dell'apparecchio.

5.12.2.2 Rubinetti a posizioni variabili

Per i rubinetti a posizioni variabili, la direzione di chiusura deve essere marcata con una freccia, la cui punta indica un circoletto vuoto o pieno di diametro almeno 3 mm. Per esempio:

La marcatura deve essere visibile, leggibile e durevole.

Sono consentite marcature supplementari purché esse non creino confusione all'utilizzatore dell'apparecchio.

5.13 **Iniettori**

Gli iniettori devono essere accessibili, non smontabili e di tipo calibrato.

Tutti gli iniettori devono riportare un'identificazione indelebile, che ne consenta l'identificazione secondo le istruzioni e che eviti qualsiasi confusione. Se l'iniettore è integrato nel rubinetto (o in un'altra parte), l'assieme deve riportare un mezzo di identificazione.

5.14 **Dispositivi di accensione**

Se esiste un dispositivo di accensione, esso deve garantire un'accensione rapida e sicura.

I componenti del dispositivo di accensione devono essere progettati in modo da evitare il danneggiamento e lo spostamento accidentale dalla loro posizione corretta, durante il trasporto o l'utilizzo. Le posizioni relative del dispositivo di accensione e del bruciatore devono essere ben definite in modo sufficiente, da garantire il corretto funzionamento dell'assieme.

Se il dispositivo di accensione del bruciatore non garantisce l'accensione di tutti i bruciatori, la posizione relativa delle manopole di comando dei bruciatori e dell'accenditore non deve dare luogo ad alcuna confusione.

5.15 **Dispositivi di sorveglianza di fiamma**

Se il dispositivo di sorveglianza di fiamma ricade nel campo di applicazione della EN 125:1991, si devono applicare i requisiti di tale norma.

Quando sono installati i dispositivi di sorveglianza di fiamma, essi devono essere progettati in modo che, nel caso di guasto di uno qualsiasi dei componenti indispensabili al loro funzionamento, l'alimentazione del gas al bruciatore comandato dal dispositivo e a tutti i piloti, sia interrotta automaticamente e possa essere ripristinata solo mediante intervento manuale. Essi devono essere montati in modo da assicurare un funzionamento soddisfacente.

L'elemento sensibile di un dispositivo di sorveglianza di fiamma deve comandare soltanto un singolo bruciatore, eccettuato il caso in cui l'elemento comanda l'intera alimentazione all'apparecchio.

L'apparecchio non deve comprendere alcun dispositivo che consenta lo scavalcamento del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Durante il periodo di accensione, è permesso un breve passaggio di gas incombusto nelle condizioni indicate in 6.3.

Se i bruciatori del piano di cottura (compresi i grill a contatto) non sono dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma, l'apparecchio deve essere progettato e costruito in modo da permettere lo scarico dei gas incombusti che si possono accumulare sotto il piano di cottura (aperture, distanze tra la base del piano di cottura e il suo supporto). Se un grill ad irraggiamento non è dotato di dispositivo di sorveglianza di fiamma, il suo rivestimento deve essere permanentemente aperto, perlomeno su un lato.

5.16 **Bruciatori**

I bruciatori devono essere progettati in modo che non possano inavvertitamente muoversi durante l'utilizzo o durante il movimento dell'apparecchio. Non devono verificarsi perdite di gas in quantità infiammabile in corrispondenza dei giunti dell'assieme.

Deve essere facile pulire le parti di un bruciatore che richiede pulizia: le parti interessate devono essere accessibili senza doverle smontare, oppure devono essere facilmente smontabili.

La posizione relativa dei tubi di accensione e dei bruciatori con i quali sono destinati a funzionare, deve essere fissa.

Non deve essere possibile il movimento accidentale dei componenti associati ai bruciatori (griglie, grill, ecc.).

Non deve essere possibile riassemblare parti rimovibili del bruciatore in modo scorretto quando si seguono le informazioni fornite nelle istruzioni e non devono essere intercambiabili se non con componenti di identica progettazione.

5.17 **Apparecchi che incorporano un bidone per il gas**

5.17.1 Se l'apparecchio ha un vano per alloggiare un bidone ricaricabile per gas, questo vano deve essere progettato in modo che:

a) sia prevista un'efficace ventilazione mediante aperture nella sua base e nella sezione superiore, con l'area totale delle aperture nella sezione superiore pari a 1/100 dell'area della base del vano e quella delle aperture nella base pari a 1/50 dell'area della base del vano;
b) il supporto del bidone (o dei bidoni) abbia una resistenza meccanica sufficiente per sopportare le deformazioni dovute al carico di uno o più bidoni pieni;
c) il/i bidone/i del gas possa/possano essere facilmente inserito/i o rimosso/i dall'apparecchio;
d) la valvola del bidone del gas sia facilmente accessibile e rimanga facilmente manovrabile quando il bidone del gas è in posizione;
e) se l'apparecchio può essere collegato mediante un tubo flessibile, questo non deve venire a contatto con spigoli vivi, quando collegato secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni.

5.17.2 Se l'apparecchio è dotato di un supporto o di un dispositivo di fissaggio per il bidone del gas, il bidone deve essere saldamente fissato sul supporto o sul dispositivo e devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.17.1 b), c), d) ed e).

5.18 **Durabilità delle marcature**

La durabilità delle marcature è considerata soddisfacente se, alla fine delle prove della presente norma, esse sono ancora visibili e leggibili.

5.19 **Energia ausiliaria**

Se l'apparecchio è progettato per funzionare con energia ausiliaria, mediante collegamento all'alimentazione elettrica di rete, il progetto deve essere tale da non creare condizioni di pericolo:

- nel caso di fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria (- 15%; + 10%): l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro;
- nel caso di fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria (al di fuori del campo - 15%; + 10%): l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro oppure deve spegnersi;
- se la mancanza di energia ausiliaria causa lo spegnimento dell'apparecchio; il suo successivo ripristino non deve creare condizioni di pericolo.

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti relativi della EN 60335-1, eccetto quanto di seguito indicato.

La protezione contro la scossa elettrica non è necessaria per i dispositivi di accensione ad alta tensione, se il contenuto energetico di ogni impulso, il numero di impulsi e l'intervallo tra gli impulsi soddisfano i limiti stabiliti dalla EN 126:1993.

6 PRESTAZIONI

6.1 **Tenuta**

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.1, le perdite non devono essere maggiori di 0,07 l/h (aria secca, 20 °C, 1 013,25 mbar).

6.2 **Verifica della portata termica nominale**

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.2 (vedere anche appendice B), ogni bruciatore, alimentato separatamente, deve essere in grado di fornire la portata termica nominale stabilita dal costruttore, è comunque ammessa una tolleranza di ± 8% tra la portata termica ottenuta e la portata termica nominale. La tolleranza viene aumentata a ± 10% per i bruciatori dotati di iniettori il cui diametro è minore o uguale a 0,5 mm.

6.3 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.3, il tempo di ritardo all'accensione non deve essere maggiore di 20 s e il tempo di ritardo allo spegnimento non deve essere maggiore di 90 s.

6.4 Sicurezza di funzionamento

6.4.1 Accensione, interaccensione

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.1, l'accensione e l'interaccensione dei bruciatori deve avvenire dolcemente, entro 5 s dal posizionamento del rubinetto sulla posizione di portata completa o, se applicabile, nella posizione di accensione.

Deve essere possibile accendere completamente i bruciatori con mezzi esterni (per esempio con un fiammifero) in modo facile e sicuro, anche se esiste un dispositivo di accensione.

Deve essere possibile per l'utilizzatore verificare l'accensione dei bruciatori.

6.4.2 Stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.2, dopo l'accensione secondo 6.4.1, le fiamme devono essere stabili e tranquille. È ammessa una leggera tendenza al distacco di fiamma al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 60 s dopo l'accensione.

6.4.3 Resistenza alla corrente d'aria

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.3, i bruciatori non devono:

- spegnersi, a meno che non siano dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma;
- avere un ritorno di fiamma permanente sotto l'azione di un vento di 3 m/s.

6.4.4 Resistenza al surriscaldamento

Dopo la prova di surriscaldamento definita in 7.3.4.4, i bruciatori non devono mostrare alterazioni in grado di comprometterne il funzionamento.

6.5 Temperature

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.5, le temperature non devono superare i limiti seguenti:

a) **Pannelli frontali e laterali**

L'aumento di temperatura rispetto alla temperatura ambiente, misurato sulle superfici accessibili dei pannelli frontali e laterali dell'apparecchio, come definito in 7.3.5.3, non deve superare i limiti seguenti:

1) metallo e metallo verniciato: 60 K;
2) metallo smaltato: 65 K;
3) vetro o porcellana: 80 K;
4) plastica o legno: 100 K.

b) **Superfici a contatto con il tubo flessibile**

Le temperature della superficie dell'apparecchio destinate a venire a contatto con il tubo flessibile, se installato e collegato secondo le istruzioni, non devono superare la temperatura ambiente di oltre 70 K.

c) **Collegamenti**

Se l'estremità dell'ingresso del gas è dotata di un collegamento conforme alle situazioni nazionali indicate nell'appendice A, questo collegamento deve essere posizionato in modo che la temperatura del collegamento stesso non sia maggiore della temperatura ambiente di oltre 30 K.

d) **Attrezzatura ausiliaria**

La temperatura dell'attrezzatura ausiliaria, il cui guasto può compromettere la sicurezza di funzionamento, non deve superare la massima temperatura stabilita dal costruttore.

e) Manopole di comando e parti destinate ad essere toccate

L'aumento di temperatura rispetto alla temperatura ambiente delle parti destinate ad essere toccate, durante il normale utilizzo, misurato soltanto nelle zone di impugnatura, non deve superare i limiti seguenti:

- metallo e metallo verniciato: 35 K;
- vetro o porcellana: 45 K;
- plastica o legno: 60 K.

f) Supporto

La temperatura superficiale del supporto dell'apparecchio non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 70 K. Se la temperatura del supporto è maggiore di 50 K, il costruttore deve specificare le condizioni di utilizzo dell'apparecchio, e in particolare deve specificare il tipo di protezione superficiale da usare.

6.6 Sovratemperatura del bidone del gas

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.6, l'aumento della pressione all'interno del bidone, rispetto a quella misurata all'inizio della prova, dopo 1 h di funzionamento alla portata massima, alla pressione normale e durante i 30 min successivi allo spegnimento dell'apparecchio, non deve superare i valori indicati nel prospetto 1.

prospetto 1 **Valori dell'aumento di pressione all'interno del bidone del gas**

Temperatura ambiente, °C	Massimo aumento di pressione ammissibile, bar
15	0,40
20	0,45
25	0,50

6.7 Combustione

6.7.1 Per ciascuno dei bruciatori funzionanti separatamente, nelle condizioni di prova definite in 7.3.7.1, la quantità di CO nell'aria e nel vapore acqueo, privi di prodotti della combustione, non deve superare lo 0,15%.

6.7.2 Quando i bruciatori del piano di cottura vengono azionati simultaneamente, nelle condizioni di prova definite in 7.3.7.2, la quantità di CO nell'aria e nel vapore acqueo privi di prodotti della combustione, non deve superare lo 0,20%.

6.8 Formazione di fuliggine

Alla fine di tutte le prove della presente norma, non deve essere rilevato alcun deposito carbonioso in grado di compromettere il funzionamento sicuro.

6.9 Utilizzazione razionale dell'energia: prestazioni dei bruciatori del piano di cottura

6.9.1 Bruciatori aperti

Per i bruciatori del piano di cottura di portata termica nominale maggiore di 1,16 kW, l'efficienza ottenuta nelle condizioni di prova definite in 7.3.9.1 non deve essere minore del 50%.

6.9.2 Bruciatori coperti

Per i bruciatori del piano di cottura di portata termica nominale maggiore di 1,16 kW, l'efficienza ottenuta nelle condizioni di prova definite in 7.3.9.2, non deve essere minore

- del 25% (a freddo);
- del 35% (a caldo).

7 METODI DI PROVA

7.1 Generalità

7.1.1 Gas di prova

I bruciatori vengono sottoposti a prova, a seconda della prova, con i relativi gas indicati nel prospetto 2, secondo la categoria dell'apparecchio (vedere 4.2).

La composizione dei gas di prova è riportata nell'appendice C.

prospetto 2 **Gas di prova corrispondenti alla categoria di apparecchi**

Gas di prova	Categoria di apparecchio $I_{3(30)}$, $I_{3(50)}$, $I_{3+(28-30/37)}$
Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30
Gas limite di ritorno di fiamma	G 32
Gas limite di distacco di fiamma	G 31

Le caratteristiche dei gas di prova sono riportate nel prospetto 3, che è conforme alle prescrizioni della EN 437:1993.

prospetto 3 **Caratteristiche dei gas di prova (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar)**

Gas di prova	Sigla	Composizione in volume	W_s	H_s		d
			MJ/m^3	MJ/m^3	MJ/kg	
Gas di riferimento	G 30	C_4H_{10}	87,33	125,81	49,47	2,075
Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6	72,86	88,52	48,94	1,476

7.1.2 Pressioni di prova

I valori della pressione di prova, cioè al raccordo di ingresso del gas dell'apparecchio, sono riportati nel prospetto 4.

prospetto 4 **Pressioni di prova (millibar)**

Categoria di apparecchi	Pressione nominale p_n	Pressione minima p_{min}	Pressione massima p_{max}	Gas di prova
$I_{3B/P(30)}$	29[1)]	25	35	G 30, G 31, G 32
$I_{3B/P(50)}$	50	42,5	57,5	G 30, G 31, G 32
$I_{3+(28-30/37)}$	29[1)]	20	35	G 30
	37	25	45	G 31, G 32

1) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati a pressioni di funzionamento nominali comprese tra 28 mbar e 30 mbar.

Queste pressioni devono essere utilizzate in accordo con le prescrizioni dell'appendice A a seconda del Paese in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

7.1.3 Procedimenti di prova

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate in atmosfera stabile ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

Se non esiste una posizione predefinita di portata ridotta, il valore della portata ridotta deve essere considerato pari a metà della portata nominale.

Se non altrimenti specificato, i bruciatori del piano di cottura di prova vengono coperti con una pentola di 200 mm di diametro secondo la figura 1, riempita con 2,8 kg di acqua, i bruciatori del grill vengono sottoposti a prova con il recipiente per il grill, se esiste, collocato nella posizione raccomandata nelle istruzioni.

7.2 Verifica delle caratteristiche costruttive

7.2.1 Conversione a gas diversi

Le caratteristiche riguardanti la conversione dell'apparecchio a gas diversi, sono verificate mediante esame visivo.

7.2.2 Materiali

Le caratteristiche dei materiali che compongono l'apparecchio vengono verificate mediante esame visivo durante le prove della presente norma.

7.2.3 Facilità di pulizia e di manutenzione

Esame visivo e meccanico.

7.2.4 Maneggio dei grill

7.2.4.1 Grill a contatto

Esame visivo e meccanico.

7.2.4.2 Grill ad irraggiamento

Il recipiente per il grill viene riempito di acqua al 25% della sua capacità. Viene sollevato e viene svuotato dell'acqua contenuta.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.4.2.

7.2.5 Resistenza

Un carico, la cui massa espressa in kilogrammi è pari al numero di bruciatori del piano di cottura moltiplicato per 5, viene applicato uniformemente sulla griglia dell'apparecchio, se necessario utilizzando un vassoio appoggiato sulla griglia.

Viene misurata la deformazione dopo 15 min, una volta rimosso il carico.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.5.

7.2.6 Montaggio

Esame visivo e meccanico.

7.2.7 Stabilità dell'apparecchio

Le prove per la stabilità dell'apparecchio sono effettuate con i dispositivi di cottura venduti insieme all'apparecchio.

Se il bidone del gas è compreso nell'apparecchio, le prove sono effettuate con un contenitore di tipo raccomandato, posizionato come indicato nelle istruzioni, sia a 4/5 di riempimento sia a vuoto.

Quando l'apparecchio può utilizzare altre fonti di energia, le prove sono effettuate anche senza bidone del gas.

7.2.7.1 Stabilità dell'apparecchio su una superficie orizzontale

Con l'apparecchio collocato su un piano orizzontale, verificare che

a) la collocazione di un recipiente di diametro 200 mm, secondo la figura 1, contenente una massa di acqua di 2,8 kg, posto al centro di un qualsiasi bruciatore;

b) il posizionamento e la rimozione dei dispositivi di cottura;

c) il posizionamento e la rimozione del bidone del gas

possano essere effettuati conformemente ai requisiti di cui in 5.7.1.

I requisiti di cui in 5.7.1 devono essere soddisfatti.

7.2.7.2 Prova su piano inclinato

L'apparecchio viene collocato su una pendenza di 10° rispetto all'orizzontale. I requisiti di cui in 5.7.2 devono essere verificati in tutte le più sfavorevoli posizioni e configurazioni di utilizzo:

a) con e senza il dispositivo di cottura descritto in 7.2.7.1 a);

b) con e senza qualsiasi bidone del gas incorporato.

7.2.7.3 La verifica della stabilità del recipiente di cottura viene effettuata con il recipiente di diametro 200 mm, riempito di acqua fino ad un'altezza di 10 mm dall'estremità superiore e decentrato di 15 mm nella direzione più sfavorevole.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.7.3.

7.2.8 Tenuta del circuito gas

Esame visivo e meccanico.

7.2.9 Collegamenti

Esame visivo e meccanico.

7.2.10 Blocco di ruote e rotelle

Esame visivo e meccanico.

7.2.11 Rubinetti

Esame visivo e meccanico, effettuato all'inizio e alla fine delle prove.

7.2.12 Manopole di comando

Esame visivo e meccanico.

7.2.13 Iniettori

Esame visivo e meccanico.

7.2.14 Dispositivi di accensione

Esame visivo e meccanico.

7.2.15 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Esame visivo e meccanico.

7.2.16 Bruciatori

Esame visivo e meccanico.

7.2.17 Apparecchi che comprendono un bidone per il gas

Esame visivo e meccanico.

7.2.18 Durabilità delle marcature

Esame visivo, effettuato alla fine di tutte le prove descritte nella presente norma.

7.2.19 Energia ausiliaria

Esame dell'influenza degli aspetti elettrici sul funzionamento a gas dell'apparecchio.

7.3 Verifica delle prestazioni

7.3.1 Tenuta

Le prove vengono effettuate con aria ad una pressione di 150 mbar, nelle condizioni definite in 7.1.3:

- prova n° 1: tutti i rubinetti chiusi;
- prova n° 2: tutti i rubinetti nella posizione di apertura, con gli iniettori del bruciatore bloccati.

Queste prove devono essere effettuate prima alla consegna dell'apparecchio e dopo aver effettuato le prove richieste dalla presente norma.

Il metodo di prova deve essere tale che l'errore di misura non sia maggiore di 5 cm^3/h.

In caso di controversia, deve essere utilizzato il dispositivo illustrato nella figura 2.

7.3.2 Verifica della portata termica nominale

La portata termica viene misurata dopo 15 min di funzionamento (la misurazione inizia allo scadere del quindicesimo minuto e finisce allo scadere del trentesimo minuto), con la manopola di comando del bruciatore sulla posizione di portata massima.

Il bruciatore viene alimentato con il gas di riferimento, alla normale pressione di prova per l'apparecchio (vedere prospetto 4).

Il metodo di calcolo della portata termica è riportato nell'appendice B.

7.3.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

La prova viene effettuata con il gas di riferimento alla pressione nominale di prova per l'apparecchio (vedere prospetto 4).

Il tempo di ritardo all'accensione viene verificato alla portata massima oppure nella posizione indicata nelle istruzioni per l'accensione.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene misurato tra l'istante in cui il bruciatore viene spento volontariamente, mediante interruzione dell'alimentazione di gas, e l'istante in cui, con tale alimentazione immediatamente ripristinata, essa termina attraverso l'azione del dispositivo.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene verificato dopo che l'apparecchio è rimasto in funzione per 15 min alla portata massima.

7.3.4 Sicurezza di funzionamento

7.3.4.1 Accensione, interaccensione

Con i rubinetti in posizione di portata massima oppure in posizione per l'accensione indicata nelle istruzioni, i requisiti di cui in 6.4.1, relativi all'accensione e all'interaccensione, vengono verificati separatamente per ogni bruciatore del piano di cottura e del grill con l'apparecchio, a temperatura ambiente, alimentato nelle condizioni indicate nel prospetto 5. A seconda della categoria di apparecchio, le corrispondenti pressioni di prova sono fornite nel prospetto 4.

prospetto 5 **Condizioni per la prova di accensione**

Gas di prova	Pressioni di prova
Gas di riferimento	p_{min} p_{max}
Gas limite di ritorno di fiamma	p_{min}
Gas limite di distacco di fiamma	p_n

Per ognuna delle condizioni di alimentazione, le prove sono effettuate su ogni bruciatore, con gli altri bruciatori funzionanti alla portata massima, senza pentola, per 15 min.

7.3.4.2 Stabilità di fiamma

I requisiti di stabilità di fiamma di cui in 6.4.2, sono verificati per ogni bruciatore separatamente, con l'apparecchio alimentato nelle condizioni indicate nel prospetto 6. A seconda della categoria di apparecchio, le corrispondenti pressioni di prova sono indicate nel prospetto 4.

prospetto 6 **Condizioni per le prove di stabilità di fiamma**

Gas di prova	Pressione di prova	Funzionamento del bruciatore
Gas di riferimento	p_{min} p_{max}	a freddo, senza recipiente
Gas di riferimento	p_{min}	dopo 15 min di funzionamento, con recipiente
Gas limite di ritorno	p_{min}	dopo 15 min di funzionamento, con recipiente
Gas limite di distacco di fiamma	p_{max}	a freddo, con recipiente

Se le istruzioni consentono di collocare sul grill un recipiente, il recipiente di diametro 200 mm, come illustrato nella figura 1, viene collocato sul bruciatore del grill, che viene sottoposto a prova nelle stesse condizioni dei bruciatori del piano di cottura. Se ciò non è possibile, la stabilità di fiamma del bruciatore del grill viene verificata nelle condizioni di gas di prova, pressioni, portate e temperature di prova specificate nel prospetto 6, ma senza recipiente.

7.3.4.3 Resistenza alla corrente d'aria

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di distacco di fiamma alla pressione di prova normale (vedere prospetti 2 e 4) per 15 min alla portata massima, con un recipiente di 200 mm di diametro, conformemente alla figura 1, collocato sui bruciatori del piano di cottura.

La prova deve essere effettuata a turno su ogni bruciatore funzionante separatamente.

Una corrente d'aria essenzialmente laminare di 3 m/s viene diretta orizzontalmente verso l'apparecchio all'altezza del bruciatore.

Il flusso d'aria deve essere regolato in modo da ottenere una velocità di 3 m/s utilizzando un dispositivo di misura fissato all'altezza del bruciatore. Il dispositivo di misura deve essere rimosso e l'apparecchio deve essere collocato in modo che il bruciatore occupi la stessa posizione del dispositivo al momento della misurazione.

La corrente d'aria viene interrotta in modo da produrre 5 raffiche di 10 s con intervalli di 10 s.

Le prove vengono ripetute per successive rotazioni di 45°.

In tutti i casi, devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.4.3.

7.3.4.4 Resistenza al surriscaldamento

Con l'apparecchio alimentato con il gas limite di ritorno di fiamma alla normale pressione di prova (vedere prospetti 2 e 4), il gas viene acceso volontariamente all'orifizio di uscita dell'iniettore e, se possibile, al bruciatore. Solo il bruciatore di prova viene alimentato con gas.

I bruciatori del piano di cottura vengono coperti con un recipiente di diametro 200 mm secondo la figura 1.

Se la fiamma non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore:

- la portata viene gradualmente ridotta finché si ottiene una fiamma stabile o quando si raggiunge la posizione di portata ridotta;
- se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore, la pressione viene ridotta, senza comunque scendere sotto la corrispondente pressione minima di prova (vedere prospetto 4).

La prova di resistenza al surriscaldamento viene effettuata lasciando la fiamma in queste condizioni per 15 min.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.4.4.

7.3.5 Temperature

7.3.5.1 Prova di installazione

L'apparecchio, posizionato come indicato nelle istruzioni per l'uso, viene collocato su un pannello di legno orizzontale di spessore 25 mm, la cui superficie è ricoperta di vernice nera opaca.

Le termocoppie sono incorporate nel pannello al centro di quadrati di 10 cm di lato. Esse penetrano il pannello dall'esterno in modo che le giunzioni siano situate a 3 mm dalla superficie di fronte all'apparecchio.

Possono essere aggiunte termocoppie supplementari nelle zone suscettibili di raggiungere alte temperature.

Le temperature delle superfici di vetro o di smalto devono essere misurate con una termocoppia conforme a quella descritta nell'HD 1003:1990.

7.3.5.2 Metodo di prova

L'apparecchio, alimentato con il gas di riferimento alla pressione di prova normale (vedere prospetto 4), viene fatto funzionare per 1 h nelle condizioni seguenti:

- recipienti di 200 mm di diametro conformi alla figura 1 sono collocati sui bruciatori. Se ciò non è possibile deve essere scelto un recipiente per ciascuno dei bruciatori che lasci una distanza di 10 mm tra il suo lato e quello del recipiente adiacente;
- i rubinetti sono collocati nella posizione corrispondente a metà della portata nominale;
- un grill a contatto o ad irraggiamento, viene alimentato per gli ultimi 15 min, alla portata massima con il recipiente per il grill in posizione.

7.3.5.3 Misurazioni

7.3.5.3.1 Condizioni speciali per i pannelli frontali e laterali

Le misurazioni delle superfici accessibili dei pannelli frontali e laterali non devono essere effettuate sulle parti:

- non accessibili ad un calibro di prova di diametro 75 mm con estremità semisferica;
- comprese entro 25 mm al di sotto del livello del vassoio superiore o al di sopra di tale vassoio;
- di piccole dimensioni, quali aperture di ventilazione o di scarico dei prodotti della combustione, in cui la larghezza della superficie accessibile è minore di 10 mm.

Inoltre, le misurazioni di superfici minori di 1 cm^2 non vengono considerate.

7.3.5.3.2 Risultati

Viene verificato che:

- le temperature misurate rimangano entro i limiti di cui in 6.5;
- sia possibile fare funzionare i rubinetti gas.

7.3.6 Surriscaldamento del bidone del gas

L'apparecchio viene alimentato alla pressione normale con il gas di riferimento proveniente da un bidone, installato come indicato nelle istruzioni e riempito per 4/5 della sua capacità.

La pressione all'interno del bidone viene misurata dopo 5 min di funzionamento continuo alla portata massima, poi dopo 1 h di funzionamento alla portata massima, e durante i 30 min che seguono lo spegnimento dell'apparecchio.

Devono essere verificati i requisiti di cui in 7.6.

7.3.7 Combustione

7.3.7.1 Funzionamento singolo dei bruciatori

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di combustione incompleta alla massima pressione di prova (vedere prospetto 4).

Dopo 15 min di funzionamento alla portata massima, un dispositivo di campionamento per i prodotti della combustione, come illustrato nella figura 3, viene collocato sopra il bruciatore di prova.

Il campionamento dei prodotti della combustione deve essere effettuato in queste condizioni su ciascuno dei bruciatori del piano di cottura, a turno.

La prova viene ripetuta, con il rubinetto collocato nella posizione di metà portata nominale, alla pressione normale.

Se le istruzioni non proibiscono la collocazione di un recipiente sul grill o sul suo orifizio di uscita per i prodotti della combustione, un recipiente di diametro 200 mm, conforme alla figura 1, viene collocato sulla parte superiore del bruciatore del grill, che viene sottoposto a prova nelle stesse condizioni dei bruciatori del piano di cottura. Se ciò non è possibile deve essere utilizzato un opportuno dispositivo di campionamento.

Il risultato dell'analisi effettuata secondo 7.3.7.3 deve soddisfare i requisiti di cui in 6.7.1.

7.3.7.2 Funzionamento simultaneo dei bruciatori

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di combustione incompleta alla pressione di prova normale (vedere prospetto 4).

I bruciatori del piano di cottura vengono coperti con recipienti di 200 mm di diametro conformi alla figura 1. Se ciò non è possibile, deve essere scelto un recipiente per ciascuno dei bruciatori che lasci una distanza di 10 mm tra il suo lato e quello del recipiente adiacente o del dispositivo di campionamento.

Dopo 15 min di funzionamento alla portata nominale, un dispositivo di campionamento dei prodotti della combustione, come illustrato nella figura 4, viene collocato sopra i bruciatori, senza compromettere la combustione.

I risultati dell'analisi effettuata secondo 7.3.7.3 devono soddisfare i requisiti di cui in 6.7.2.

7.3.7.3 Analisi dei prodotti della combustione

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$\% \, (CO)_N = \% \, (CO_2)_N \, (\text{combustione neutra}) \cdot \frac{(CO)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$\% \, (CO)_N$ è il contenuto in per cento di CO dei prodotti della combustione, secchi e senza aria;

$\% \, (CO_2)_N$ è il contenuto in per cento di CO_2 calcolato per i prodotti della combustione, secchi e senza aria, del gas interessato (combustione neutra);

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$ sono le concentrazioni di ossido di carbonio e di anidride carbonica misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

Per il gas di riferimento G 30, il contenuto di CO_2, calcolato per i prodotti della combustione neutra, $(CO_2)_N$ è pari al 14%.

In tutte le prove, l'ossido di carbonio viene misurato con un metodo di selezione, che permetta di rilevare con precisione una concentrazione dello 0,005% in volume, e che consenta la misurazione con un errore relativo non maggiore del 6%.

L'anidride carbonica viene misurata con un metodo che consenta la misurazione con un errore relativo non maggiore del 6%.

7.3.8 Formazione di fuliggine

I requisiti di cui in 6.8 devono essere verificati mediante esame visivo.

7.3.9 Utilizzazione razionale dell'energia

7.3.9.1 Bruciatori aperti

Ogni bruciatore viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione di prova normale, con il rubinetto completamente aperto.

Vengono utilizzati recipienti di alluminio con basi opache, con lati arrotondati, senza manici e conformi alle caratteristiche fornite nella figura 1. I recipienti sono coperti con i loro coperchi.

A seconda della portata termica del bruciatore di prova, il diametro del recipiente da utilizzare e la quantità di acqua che contiene, sono forniti nel prospetto 7; la portata termica può necessitare di regolazione in modo da tenere conto delle informazioni fornite nel presente prospetto.

prospetto 7 **Diametro del recipiente e massa di acqua in relazione alla portata termica del bruciatore**

Portata termica nominale del bruciatore kW	Diametro interno del recipiente mm	Massa di acqua m_{e1} da utilizzare kg
tra 1,16 e 1,64	220	3,7
tra 1,65 e 1,98	240[1]	4,8
tra 1,99 e 2,36	260[1]	6,1
tra 2,37 e 4,2	260[1] con la portata termica regolata a 2,36 kW ± 2%	6,1

1) Se il diametro indicato (260 mm o 240 mm) è maggiore del diametro massimo indicato nelle istruzioni per l'utilizzatore, la prova deve essere effettuata con un recipiente di 240 mm o 220 mm di diametro, contenente la corrispondente quantità di acqua (4,8 kg o 3,7 kg). In questo caso, la portata termica del bruciatore deve essere regolata entro ± 2% di 1,98 kW o 1,64 kW rispettivamente.

La temperatura dell'acqua all'inizio della prova t_1, deve essere (20 ± 1) °C e il recipiente di prova ha il coperchio. La temperatura quando il bruciatore viene spento deve essere (90 ± 1) °C. La temperatura massima t_2 deve essere osservata dopo lo spegnimento del bruciatore (temperatura finale, espressa in gradi Celsius).

Un dispositivo di misurazione viene collocato al centro del volume di acqua e la temperatura viene misurata utilizzando un sensore, il cui errore di misurazione è minore di 0,5 °C.

Il bruciatore viene preriscaldato come segue:

- il bruciatore viene azionato per 10 min alla portata nominale o a quella regolata, secondo il prospetto 7;
- qualunque sia la portata termica nominale, il bruciatore viene coperto con un recipiente di 220 mm, contenente 3,7 kg di acqua.

Dopo il periodo di preriscaldamento, il recipiente da 220 mm viene tolto e immediatamente sostituito con il recipiente per la prova di rendimento. La misurazione del consumo di gas inizia in qual momento e termina dopo lo spegnimento del bruciatore, lasciando al suo posto il recipiente.

Il rendimento viene calcolato con la formula:

$$\eta = 4{,}186 \times 10^{-3}\, m_e \, \frac{t_2 - t_1}{V_c\,(\text{o } m_c) \cdot H_s} \cdot 100$$

dove:

η è il rendimento, in per cento;

m_e è la massa di acqua equivalente al recipiente riempito come sotto indicato.

La massa m_e è composta da:

$$m_e = m_{e1} + 0{,}213\, m_{e2}$$

dove:

m_{e1} è la massa di acqua introdotta nel recipiente;

m_{e2} è la massa di alluminio corrispondente al recipiente di prova, coperto dal coperchio (la massa m_{e2} da tenere in considerazione deve essere la massa misurata).

Tutte le masse sono espresse in kilogrammi;

V_c è il volume del gas secco combusto, in metri cubi, ottenuto dal volume misurato utilizzando la formula seguente:

$$V_c = V_{mes} \cdot \frac{p_a + p - p_w}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g}$$

dove:

V_{mes} è il volume del gas misurato, in metri cubi;

p_a è la pressione atmosferica, in millibar;

p è la pressione di alimentazione del gas nel punto di misurazione, in millibar;

p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;

t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione, in gradi Celsius;

m_c è la massa del gas secco incombusto, in kilogrammi;

H_s è il potere calorifico superiore del gas, come definito in 3.32.

Devono essere verificati i requisiti di cui in 6.9.1.

7.3.9.2 Bruciatori coperti

Ogni bruciatore viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione di prova normale, con il rubinetto completamente aperto.

I rendimenti, con tutte le piastre e gli anelli in posizione, vengono misurati nelle condizioni seguenti:

il recipiente corrispondente al bruciatore di prova, vedere prospetto 7, nella posizione più opportuna, viene collocato sulla piastra con la corrispondente quantità di acqua per questa prova e la nota 1 del prospetto 7 non si applica.

Il più basso numero possibile di recipienti scelti dal prospetto 7, con il diametro più largo possibile, vengono collocati sulla superficie restante della piastra contenente le corrispondenti quantità di acqua.

La temperatura viene misurata nello stesso modo, utilizzato per un bruciatore aperto: con la temperatura iniziale dell'acqua pari a (20 ± 1) °C, la temperatura finale per ogni recipiente è la temperatura più elevata osservata dopo lo spegnimento dei bruciatori, ciò effettuato una volta che la temperatura dell'acqua in uno qualsiasi dei recipienti ha raggiunto (90 ± 1) °C.

Una prima prova deve essere effettuata partendo dalla condizione a freddo, una seconda prova deve essere effettuata partendo dalla condizione a caldo. Il piano di cottura viene definito caldo quando l'acqua nel recipiente principale, utilizzato per la prova di rendimento, viene portata ad ebollizione, utilizzando questo recipiente da solo. Quando il piano di cottura è caldo, i recipienti vengono tolti e sostituiti con recipienti contenenti acqua a (20 ± 1) °C.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.9.2.

8 MARCATURA

8.1 Marcatura dell'apparecchio

Tutti gli apparecchi devono riportare in modo visibile, leggibile da parte dell'utilizzatore e in modo duraturo, in caratteri indelebili, le seguenti informazioni minime. Le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i in cui l'apparecchio deve essere commercializzato:

- il nome del costruttore o il suo simbolo di identificazione;
- la denominazione dell'apparecchio;
- la portata termica nominale di tutti i bruciatori, espressa in kilowatt, basata sul potere calorifico superiore e in grammi all'ora;
- i tipi di gas che possono essere utilizzati e le corrispondenti pressioni di alimentazione;

- la categoria dell'apparecchio;
- il tipo di alimentazione elettrica utilizzata, se applicabile.

Inoltre, la targa dati, o qualsiasi altro supporto, devono riportare le avvertenze seguenti:

a) "utilizzare esclusivamente all'aperto";

b) "leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio".

Queste informazioni devono essere visibili, leggibili da parte dell'utilizzatore durante il funzionamento dell'apparecchio e durature.

8.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio dell'apparecchio deve riportare le seguenti informazioni in modo visibile e leggibile, nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i in cui l'apparecchio deve essere commercializzato:

- il tipo e la pressione dei gas commerciali che possono essere utilizzati;
- la categoria dell'apparecchio;
- la necessità di leggere le istruzioni prima dell'uso;
- l'avvertimento di utilizzare l'apparecchio esclusivamente all'aperto.

8.3 Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Le istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione devono essere fornite assieme con l'apparecchio. Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

Le istruzioni devono ripetere le informazioni richieste in 8.1. Inoltre esse devono specificare:

8.3.1 L'indirizzo del costruttore.

8.3.2 Le condizioni di montaggio e smontaggio e di immagazzinaggio della parte funzionale dell'apparecchio, e in particolare:

- le precauzioni da prendere nell'immagazzinare l'apparecchio;
- le precauzioni da prendere in caso di blocco del/degli iniettore/i;
- gli schemi di montaggio, se possibile;
- la marcatura degli iniettori.

8.3.3 Le condizioni di collegamento al bidone del gas, in particolare:

- il/i tipo/i di bidone/i da utilizzare e le sue/loro posizioni;
- il tipo di regolatore da utilizzare;
- il tipo di tubo flessibile per collegare l'apparecchio al bidone del gas e la lunghezza raccomandata, che non deve essere maggiore di 1,50 m;
- il percorso del tubo flessibile e l'utilizzo di guide;
- la necessità di sostituire il tubo flessibile, quando le condizioni nazionali lo richiedono.

8.3.4 Le condizioni di installazione, in particolare:

- la posizione del tubo flessibile di collegamento, in modo da garantire che non sia sottoposto a torsione;
- un'istruzione del tipo "questo apparecchio deve essere tenuto lontano da materiali infiammabili";
- la necessità di non ostruire le aperture di ventilazione del compartimento del bidone;
- le precauzioni da prendere in occasione della sostituzione del bidone del gas, che deve avvenire lontano da qualsiasi sorgente di accensione;
- il tipo di protezione della superficie da utilizzare quando la temperatura del supporto è maggiore di 50 K.

8.3.5 Le condizioni di utilizzo, in particolare:

- la normale pulizia e manutenzione nonché la frequenza di tali operazioni;
- la procedura nel caso di perdite di gas (interruzione dell'alimentazione di gas);
- le dimensioni minima e massima dei recipienti di cottura da utilizzare;
- la raccomandazione sull'uso di guanti protettivi durante la manipolazione di componenti particolarmente caldi;
- una nota che avverta che le parti sigillate dal costruttore o dal suo rappresentante, non devono essere alterate dall'utilizzatore.

Inoltre, le istruzioni devono contenere le avvertenze seguenti:

- "Da utilizzare esclusivamente all'aperto".
- "Leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio";

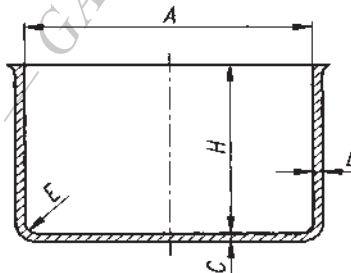
nonché istruzioni del tipo:

a) "Non spostare l'apparecchio durante l'uso".
b) "Chiudere la valvola del bidone di gas dopo l'uso".
c) "Ogni modifica all'apparecchio può essere pericolosa".

Per gli apparecchi che utilizzano altre sorgenti di energia, le istruzioni devono contenere le istruzioni specificate dalle norme corrispondenti.

figura 1 **Caratteristiche dei recipienti di prova**

Legenda

A Diametro interno, misurato all'estremità superiore
H Altezza interna
C Spessore della base
D Spessore delle pareti
E Raggio interno

	Designazione				Tolleranza
	20	22	24	26	
A (mm)	200	220	240	260	1%
B (mm)	130	140	150	160	1%
C min (mm)	2	2	2	2,5	
D min (mm)	1,5	1,5	1,5	1,8	
E (mm)	2,5	3	3,5	3,5	$^{+0,5}_{0}$
Area della base (cm^2)	314	380	452	531	
Massa (g)	540	680	800	965	5%
Massa coperchio[1] (g)	125	149	177	208	

1) Masse, esclusi i manici, calcolate per coperchi di alluminio (peso specifico 2 700 kg/m^3), fornite a titolo informativo.

figura 2 **Apparecchiatura per la prova di tenuta**

Legenda

1 Apparecchio di prova
2 Scala graduata
3 Volume di misura
4 Aria compressa

Dimensioni in mm (a titolo indicativo)

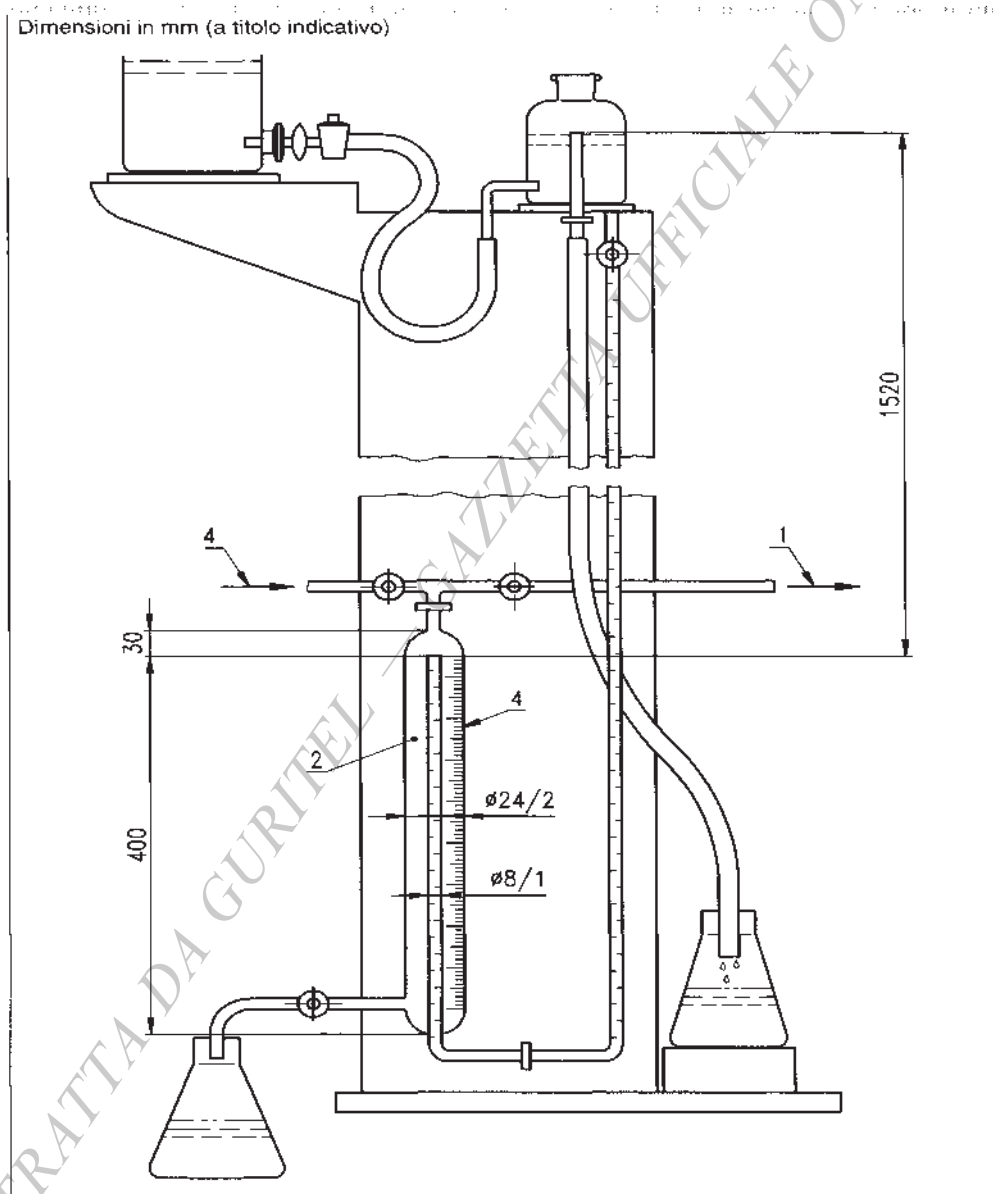



figura 3 **Dispositivo di campionamento per la verifica della combustione - Funzionamento singolo dei bruciatori**

Legenda

1 All'analizzatore
2 Tubo ⌀8 mm interno
3 Orifizio calibrato
4 Tubo ⌀22 mm
5 ⌀258 mm interno

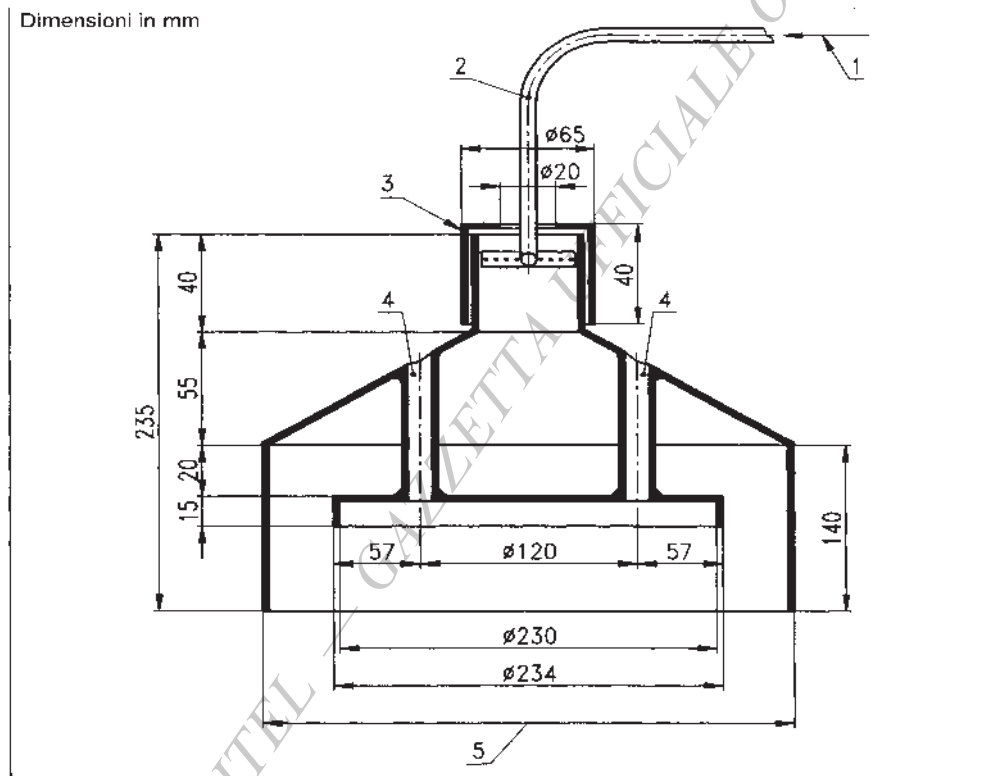
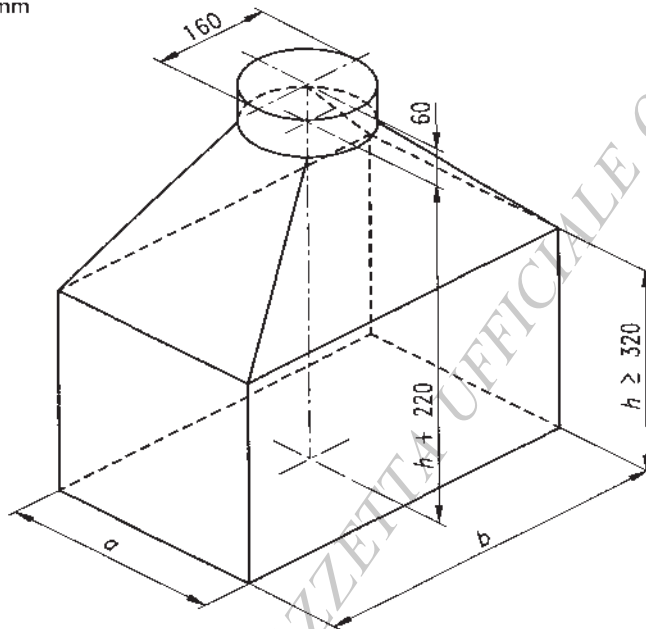



figura 4 **Dispositivo di campionamento per la verifica dei prodotti della combustione - Funzionamento simultaneo dei bruciatori del piano di cottura**

Dimensioni in mm

a	500	580	680	710	630	790
b	600	700	680	780	1 140	1 000

Le dimensioni di *a* e *b* per il dispositivo di campionamento devono essere scelte secondo i requisiti di cui in 7.3.7.2.
A titolo indicativo, i sei dispositivi le cui dimensioni sono fornite sopra, coprono la maggiore parte dei casi che si possono verificare.

APPENDICE A (normativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato dalla presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione e di installazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio, sia al momento della consegna, la scelta corretta tra tutti i casi considerati, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1 e A.2.

A.1 Categorie commercializzate nei vari Paesi

Il prospetto A.1 specifica le situazioni riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi.

prospetto A.1 **Categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi**

Paese	$I_{3B/P(30)}$	$I_{3B/P(50)}$	$I_{3+(28-30/37)}$
Germania		x	
Austria		x	
Belgio			x
Danimarca	x		
Spagna			x
Finlandia	x		
Francia			x
Grecia			
Irlanda			x
Islanda			
Italia			x
Lussemburgo			
Norvegia	x		
Paesi Bassi	x		
Portogallo			x
Regno Unito			x
Svezia			x
Svizzera		x	x

Nota Le informazioni contenute nel prospetto non impediscono in alcun modo la produzione e l'approvazione di apparecchi appartenenti ad altre categorie, destinate alla commercializzazione in altri Paesi.

A.2 Tipi di collegamento utilizzati nei vari Paesi

Tra tutti i tipi di collegamento specificati nell'appendice D, le varie situazioni nazionali sono definite nel prospetto A.2.

prospetto A.2 **Tipi di collegamento utilizzati nei vari Paesi**

Paese	Figure[1]	A	B	C	D	E	F	G	H	ISO 228-1	ISO 7-1
Germania									x		
Austria									x		
Belgio											
Danimarca				x							
Spagna											
Finlandia							x[4]				
Francia							x[2]				
Grecia											
Irlanda	x		x				x[3]				
Islanda											
Italia							*)				
Lussemburgo											
Norvegia	x										
Paesi Bassi											
Portogallo							x[6] x[7]				
Regno Unito							x[3]				x[5]
Svezia											
Svizzera							x		x		

1) Vedere appendice D.
2) Diametro 6 mm.
3) Diametro 8 mm.
4) Diametro 13 mm.
5) Per apparecchi incassati in una unità.
6) Diametro 13 mm con d_1 = 5 mm, d_2 = 9 mm, l = 24 mm.
7) Diametro 6 mm con d_1 = 5,5 mm e d_2 = 6,5 mm.

Nota In alcuni Paesi è prassi comune che questi apparecchi vengano forniti completi di raccordo flessibile o tubazione e, in taluni casi, di regolatori. Per ulteriori informazioni dovrebbero essere consultati i regolamenti nazionali relativi all'uso.

*) Nota nazionale - Da parte dell'Italia è stata inoltrata agli organi tecnici competenti del CEN, una richiesta di completamento con l'indicazione della situazione nazionale, che in questo specifico caso prevede la sostituzione di (F ø 8) con (F ø 8 Italia) e l'aggiunta, nel prospetto del caso F della figura D.1, dell'ulteriore indicazione seguente

diametro	a	b	c	d_1 *)	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
ø 8 Italia	10,0	4,5	7,0	$5^{+0,5}_{0}$	$7^{+0,5}_{0}$	$8^{+0,2}_{0}$	$9,8^{+0,2}_{0}$	29,0	1,9	10,0	2,5

*) Nel caso di portagomma ricavati per fusione, d_1 può assumere in corrispondenza dell'imboccatura un valore max. di 5,8.
Nota 1 - Per le quote senza indicatore di tolleranza, la stessa assume il valore di ± 0,5.
Nota 2 - La fascetta di sicurezza deve essere montata nel tratto quotato con "a".

APPENDICE B (normativa) METODO DI CALCOLO DELLA PORTATA TERMICA NOMINALE

B.1 La portata termica nominale, indicata dal costruttore, è data da una delle espressioni seguenti:

$$Q_n = \frac{1}{3\,600 \times 10^{-3}} \cdot M_n \cdot H_s$$

oppure

$$Q_n = \frac{1}{3\,600 \times 10^{-3}} \cdot V_n \cdot H_s$$

dove:

- Q_n è la portata termica nominale, in kilowatt;
- M_n è la portata massica nominale, in kilogrammi all'ora, nelle condizioni di prova di riferimento;
- V_n è la portata volumica nominale, in metri cubi all'ora, ottenuta nelle condizioni di prova di riferimento;
- H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, in megajoule al metro cubo o in megajoule al kilogrammo.

Le portate massica e volumica corrispondono ad una misura e ad una portata di gas di riferimento, in condizioni di riferimento, cioè considerando il gas secco a 15 °C e a pressione di 1 013,25 mbar. Nella pratica, i valori ottenuti durante la prova non corrispondono alle condizioni di riferimento, e quindi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti, nel caso che le condizioni di riferimento fossero esistite all'uscita dell'iniettore, durante la prova.

B.2 A seconda che venga determinata in base alla massa o in base al volume, la portata massica corretta viene calcolata con la formula seguente:

- determinazione in base alla massa:

$$\frac{M_o}{M} = \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

- determinazione in base alla portata volumica:

$$\frac{V_o}{V} = \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p)}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene calcolata mediante la formula:

$$M_o = 1{,}226 \cdot V_o \cdot d_r$$

dove:

- M_o è la portata massica in condizioni di riferimento, in kilogrammi all'ora;
- M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova, in kilogrammi all'ora;
- V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento, in metri cubi all'ora;
- V è la portata volumica ottenuta nelle condizioni di prova, in metri cubi all'ora;
- p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
- p è la pressione di alimentazione, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione, in gradi Celsius;
- d è la densità relativa del gas secco (o umido), rispetto all'aria secca;
- d_r è la densità relativa del gas secco di riferimento, rispetto all'aria secca.

Queste formule devono essere usate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o dalla portata volumica, V, misurate durante la prova, la corrispondente portata M_o o V_o che sarebbe stata ottenuta nelle condizioni di riferimento. Sono questi valori M_o e V_o che devono essere confrontati con i valori M_n e V_n, calcolati partendo dalla portata termica nominale utilizzando le formule fornite all'inizio della presente appendice.

Queste formule sono applicabili se il gas utilizzato è secco.

B.3

Se viene utilizzato un contatore a umido o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità relativa del gas secco rispetto all'aria secca), deve essere sostituito dal valore della densità relativa del gas umido d_h, dato dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{d\ (p_a + p - W) + 0{,}622\ W}{p_a + p}$$

dove:

W è la pressione di vapore d'acqua saturo, in mbar, alla temperatura t_g.

B.4

Se per motivi pratici esiste una significativa differenza di pressione tra l'uscita del contatore e l'ingresso dell'apparecchio, per ottenere la portata volumica, V, in condizioni di prova (ingresso dell'apparecchio), il volume misurato deve essere moltiplicato per il coefficiente C:

$$C = \frac{p_a + p_m}{p_a + p}$$

dove:

p_m è la pressione del contatore, in millibar.

APPENDICE C (normativa)

COMPOSIZIONE DEI GAS DI PROVA

C.1

Le composizioni dei gas utilizzati per le prove, devono essere le più vicine possibile a quelle riportate nel prospetto 3. La composizione di questi gas deve essere conforme alle regole di cui in C.2 e C.3.

C.2

L'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere compreso entro il ± 2% del valore indicato nel prospetto 3 per il corrispondente gas di prova (questa tolleranza include l'errore dei dispositivi di misura).

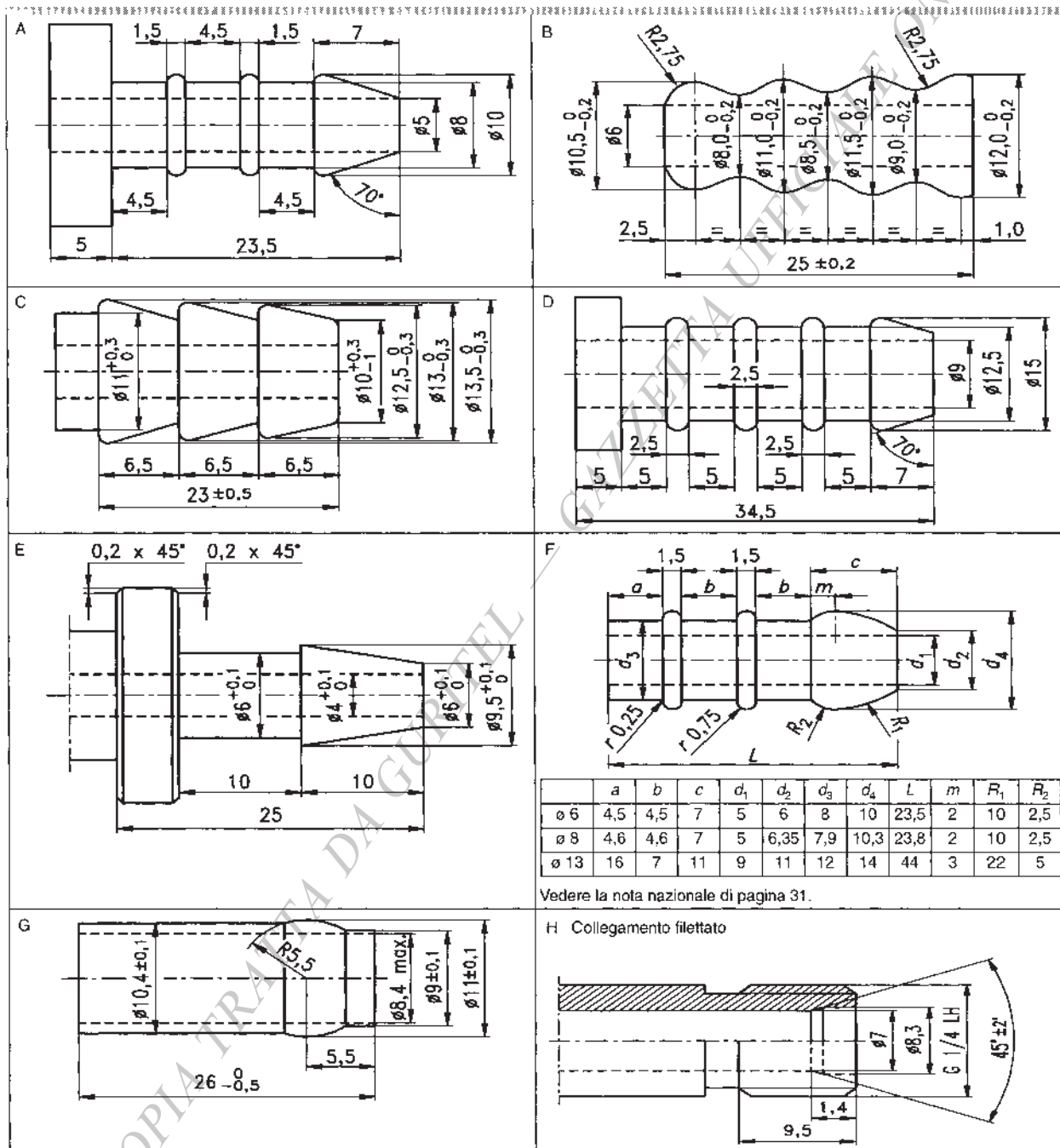
C.3

I gas utilizzati devono avere il grado minimo di purezza seguente:

- butano	C_4H_{10}	95%	con una quantità totale di idrogeno, di monossido di carbonio e ossigeno, minore dell'1% e una quantità totale di azoto e biossido di carbonio, minore del 2%.
- propilene	C_3H_6	95%	
- propano	C_3H_8	95%	

APPENDICE D **COLLEGAMENTI DEGLI APPARECCHI**
(informativa)

I principali tipi di collegamento utilizzati sono illustrati nelle figure da A ad H all'interno della figura D.1 (vedere anche appendice A).

figura D.1 **Schema che illustra i vari tipi di collegamento**

	a	b	c	d_1	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
ø 6	4,5	4,5	7	5	6	8	10	23,5	2	10	2,5
ø 8	4,6	4,6	7	5	6,35	7,9	10,3	23,8	2	10	2,5
ø 13	16	7	11	9	11	12	14	44	3	22	5

Vedere la nota nazionale di pagina 31.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali delle Direttive UE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al(ai) prodotto(i) che rientra(rientrano) nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas".

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della presente norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale	Osservazioni
	Allegato I		
1	**Condizioni generali**		
1.1	**Sicurezza di funzionamento**	1	
1.2	**Marcatura e istruzioni**		
	Istruzioni per l'installatore	8	
	Istruzioni per l'utilizzatore	8	
	Avvertenze	8	
	Lingue ufficiali	8	
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche	8.3	Alimentazione di aria fresca - non applicabile
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'uso e per la manutenzione	8.3	
1.2.3	Marcatura sull'apparecchio e sull'imballaggio	5.19 - 8.1 - 8.2	
1.3	**Equipaggiamenti**		Non applicabile
2	**Materiali**		
2.1	**Caratteristiche**	8.2	
2.2	**Garanzia**	1 e Premessa	
3	**Progettazione e fabbricazione**		
3.1	**Aspetti generali**		
3.1.1	Deformazione, rottura e usura	5.2 - 5.3 - 5.4 - 5.5 - 5.6 - 5.7 - 5.9 - 5.10 - 5.11 - 5.14 - 5.16 - 5.17 - 6.4.4 - 6.5 b), c) e d)	
3.1.2	Condensazione		Non applicabile
3.1.3	Rischio di esplosione	5.8 - 6.1	
3.1.4	Infiltrazione di acqua ed aria		Non applicabile
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	5.19	
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	5.19	
3.1.7	Rischi di origine elettrica	5.19	
3.1.8	Parti sotto pressione		Non applicabile

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della presente norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale	Osservazioni
continua dalla pagina precedente			
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: Dispositivi di sorveglianza di fiamma	5.15	
3.1.10	Dispositivi di sicurezza/regolazione	5.15	
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	5.1 - 5.3	
3.1.12	Marcatura di manopole e dispositivi di comando e di regolazione	5.12	
3.2	**Rilascio di gas incombusto**		
3.2.1	Rischio di fughe del gas	5.8 - 5.9 - 5.16 - 6.1	
3.2.2	Rischio di accumulo di gas nell'apparecchio	5.15 - 6.3	
3.2.3	Rischio di accumulo di gas nei locali		Non applicabile
3.3	**Accensione**	5.14 - 6.4.1	
3.4	**Combustione**		
3.4.1	Stabilità di fiamma - Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	6.4.2 - 6.4.3 - 6.7 - 6.8	
3.4.2	Fuoriuscita dei prodotti della combustione		Non applicabile
3.4.3	Condizioni anomale di tiraggio		Non applicabile
3.4.4	Valore limite di CO nel locale (apparecchi di riscaldamento e di produzione di acqua calda non raccordati)		Non applicabile
3.5	**Utilizzazione razionale dell'energia**	6.9	
3.6	**Temperature**		
3.6.1	Suolo e superfici adiacenti	6.5 f) - 6.6 - 6.3.4	
3.6.2	Manopole di comando	6.5 e)	
3.6.3	Temperature delle superfici esterne	6.5 a)	
3.7	**Materiali a contatto con alimentari e acqua per uso sanitario**	5.2	"Acqua potabile": non applicabile
	Allegato II	1 e Premessa	
	Allegato III	8.1	

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.uni.com - Email: diffusione@uni.com
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516250262
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102704279 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Palazzo Cristallo - Via Roma, 4/d - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

Norma italiana **Maggio 1995**

CIG	Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore	UNI EN 298

Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 298 (edizione ottobre 1993) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 298 ha lo status di norma nazionale.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

40 UNI - Milano Gr 12

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 298

Prima edizione

Ottobre 1993

CDU 662.95:614.8:620.1

Descrittori: apparecchio a gas, bruciatore, dispositivo di sicurezza, dispositivo di comando, sistema automatico, definizione, classificazione, specificazione sull'equipaggiamento, valutazione della prestazione, prova, marcatura

Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore

Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans

Systèmes de commande et de sécurité pour brûleurs et appareils avec ou sans ventilateur utilisant les combustibles gazeux

Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 ottobre 1993. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

Premessa

La presente norma europea è stata elaborata dal CEN/TC 58 "Dispositivi di comando e di sicurezza per bruciatori a gas ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.
Il presente documento è stato sottoposto a voto formale e il risultato è stato positivo.
Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione entro aprile 1994 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1995.*
La presente norma europea è stata elaborata sotto mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio e supporta i requisiti essenziali della/e Direttiva/e CEE.
In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

---

* Nota nazionale - *A seguito di decisioni del Bureau Technique del CEN, è ammesso, in casi ben definiti e per un periodo transitorio fissato dal CEN, di mantenere in vigore norme nazionali contrastanti con norme europee.*
Al termine del periodo transitorio, le norme nazionali contrastanti devono essere ritirate.
In relazione al gruppo di norme europee rientranti nell'ambito della Direttiva CEE 90/396 "Apparecchi a gas", il CEN ha fissato per la presente norma europea un periodo transitorio con scadenza dicembre 1995, che coincide con il periodo transitorio fissato per l'entrata in vigore della citata Direttiva.

NORMA EUROPEA

EN 298

Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore

SOMMARIO

Introduzione

Sebbene la presente norma europea sia stata scritta in primo luogo per i sistemi automatici di comando per bruciatori a gas utilizzati in apparecchi di cottura, per riscaldamento, produzione di acqua calda, refrigerazione, illuminazione o lavaggio e, laddove applicabile, con temperatura normale dell'acqua non maggiore di 105 °C, ad essa si può utilmente fare riferimento in tutto o in parte in norme relative ad altri apparecchi.
Le caratteristiche funzionali dei sistemi automatici di comando per bruciatori, delle unità di programmazione e dei rivelatori di fiamma ad essi associati, nella misura in cui non sono definite nella presente norma, sono stabilite dalle norme per gli apparecchi ai quali sono destinati i sistemi automatici di comando per bruciatori.
La presente norma si occupa solo degli aspetti di immunità della Compatibilità Elettromagnetica. Quando entrerà in vigore la Direttiva Europea sulla Compatibilità Elettromagnetica, dovranno essere considerati anche gli aspetti dell'emissione.

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma europea specifica i requisiti per la costruzione ed il funzionamento, i metodi di prova e la marcatura dei sistemi automatici di comando nonchè delle unità di programmazione e dei rivelatori di fiamma ad essi associati per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore.
La presente norma si applica anche ai sistemi automatici di comando, alle unità di programmazione ed ai rivelatori di fiamma ad essi associati che comprendono funzioni ulteriori.
I sistemi automatici di comando che utilizzano dispositivi termoelettrici di controllo di fiamma non sono oggetto della presente norma.

Nota - *Le norme europee per bruciatori, apparecchi o processi che utilizzano sistemi automatici di comando, unità di programmazione o rilevatori di fiamma possono essere considerate prioritarie rispetto ai requisiti della presente norma.*

2. Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

HD 323.2.6.S2:1988	Prove climatiche fondamentali - Parte 2: Prove - Prova Fc e guida: vibrazione (sinusoidale)
EN 60335 -1:1988	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Parte 1: Norme generali (IEC 335-1:1983 Modificata)
EN 60947-5-1:1991	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione uno - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
EN 60529:1991	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
EN 60730-1:1991	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 1: Norme generali
EN 60730-2-5:1991	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 2: Norme particolari per sistemi elettrici automatici di comando elettrico per bruciatori
IEC 801-2:1991	Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e di comando per processi industriali - Parte 2: Prescrizioni relative alle scariche elettrostatiche
IEC 801-4:1988	Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e di comando per processi industriali - Parte 4: Prescrizioni relative ai transitori elettrici veloci e ai treni di impulsi
IEC 384-14:1981	Condensatori fissi destinati all'uso in apparecchiature elettroniche - Parte 14: Specifica settoriale: Condensatori fissi per la soppressione delle interferenze radio - Selezione dei metodi di prova e requisiti generali
IEC 255-0-20:1974	Relé elettrici - Parte 0-20: Prestazioni dei contatti dei relé elettrici

IEC 255-1-00:1975	Relé elettrici - Parte 1: Relé elettrici a tutto o niente
EN 60742:1989	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza - Prescrizioni (IEC 742:1983 Modificata)
ENV 50140:1993	Compatibilità elettromagnetica - Norma base di immunità - Campi elettromagnetici irradiati a radiofrequenza - Prova di immunità
ENV 50141:1993	Compatibilità elettromagnetica - Norma base di immunità - Disturbi condotti indotti da campi a radiofrequenza - Prova di immunità
prENV 50142:1993	Compatibilità elettromagnetica - Norma base di immunità - Prova di immunità ai transitori impulsivi

3. Definizioni

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti:

3.1. **rivelatore di fiamma**: Dispositivo che rivela e segnala la presenza di una fiamma.
Esso può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relè per la trasmissione del segnale. Detti componenti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma, possono essere assemblati in un unico alloggiamento in vista dell'impiego con un'unità di programmazione.

3.2. **sensore di fiamma**: Elemento sensibile alla fiamma, il cui segnale di uscita o il valore è utilizzato come dato di entrata per l'amplificatore del rivelatore di fiamma.

3.3. **segnale di fiamma**: Segnale emesso dal rivelatore di fiamma, normalmente quando il sensore di fiamma avverte la presenza di una fiamma.

3.4. **simulazione di fiamma**: Condizione che si verifica quando il segnale di fiamma è emesso in assenza di una fiamma reale.

3.5. **unità di programmazione**: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi dai dispositivi di comando e di sicurezza, emette comandi di regolazione, controlla la sequenza di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e causa l'arresto di regolazione e, se necessario, l'arresto di sicurezza ed il blocco. L'unità di programmazione segue una sequenza predeterminata di operazioni e sempre in associazione ad un rivelatore di fiamma.

3.6. **sistema automatico di comando per bruciatori**: Sistema che comprende almeno un'unità di programmazione e tutti gli elementi di un rivelatore di fiamma. Le varie funzioni di un sistema automatico di comando per bruciatori possono essere contenute in uno o più contenitori.

3.7. **posizione di partenza**: Posizione del sistema che non essendo in posizione di blocco, non ha ancora ricevuto il segnale di partenza ma può procedere alla sequenza di avviamento, quando necessario. In questa posizione, i terminali di uscita collegati alle valvole di arresto automatico e al dispositivo di accensione non sono alimentati.

3.8. **segnale di partenza**: Segnale emesso, per esempio, da un termostato che fa uscire il sistema dalla posizione di accensione e che comanda l'inizio del programma prestabilito.

3.9. **programma**: Sequenza delle operazioni di comando stabilita dall'unità di programmazione che comprende l'attivazione, l'accensione, il controllo e l'arresto del bruciatore.

3.10. **ventilazione**: Introduzione forzata di aria attraverso la camera di combustione ed i passaggi dei condotti di combustione per eliminare i residui della miscela aria/combustibile e/o dei prodotti della combustione.

- Pre-ventilazione: ventilazione che ha luogo tra il segnale di partenza e l'alimentazione del dispositivo di accensione.
- Post-ventilazione: ventilazione che ha luogo immediatamente dopo l'arresto.

3.11. **primo tempo di sicurezza**: Intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas pilota o della valvola del gas di accensione o della valvola del gas principale, secondo i casi, e la disalimentazione della valvola del gas pilota o della valvola del gas di accensione o della valvola del gas principale, secondo i casi, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

Nota - *Questo tempo viene definito tempo di sicurezza nei casi in cui non esiste un secondo tempo di sicurezza.*

3.12. **secondo tempo di sicurezza**: Nei casi in cui esiste un primo tempo di sicurezza, applicabile soltanto ad una fiamma pilota o alla fiamma del gas di accensione, il secondo tempo di sicurezza è l'intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas principale e la disalimentazione della valvola del gas principale se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.13. **bruciatore senza ventilatore**: Bruciatore in cui l'aria primaria per la combustione è fornita dall'azione del gas e l'aria secondaria è resa liberamente disponibile dall'ambiente circostante.

3.14. **bruciatore con ventilatore**: Bruciatore in cui tutta l'aria necessaria per la combustione, o parte di essa, è fornita per mezzo di un ventilatore (cioè flusso forzato o flusso indotto).

3.15. **posizione di marcia del sistema**: Posizione del sistema in cui il bruciatore funziona normalmente sotto il controllo dell'unità di programmazione e del rivelatore di fiamma.

3.16. **arresto di regolazione**: Procedura di arresto mediante il quale viene interrotta la tensione di alimentazione alla/e valvola/e di chiusura del gas prima che abbia luogo qualsiasi altra operazione, per esempio in seguito all'intervento di una funzione di regolazione.

3.17. **arresto di sicurezza**: Procedura applicata immediatamente in risposta al segnale di un limitatore di sicurezza o di un sensore al rilevamento di un guasto nel sistema automatico di comando del bruciatore che mette il bruciatore fuori servizio interrompendo immediatamente la tensione di alimentazione alla/e valvola/e di chiusura del gas e al dispositivo di accensione.

Nota - *L'arresto di sicurezza può avvenire anche in conseguenza di un'interruzione/calo della tensione di alimentazione (vedere 8.3).*

3.18. **Blocco**

3.18.1. **blocco non volatile**: Condizione di arresto di sicurezza del sistema tale per cui la riaccensione può aver luogo solo mediante ripristino manuale del sistema e in nessun altro modo.

3.18.2. **blocco volatile**: Condizione di arresto di sicurezza del sistema tale per cui la riaccensione può aver luogo solo o mediante ripristino manuale del sistema o mediante l'interruzione e la successiva riattivazione dell'alimentazione elettrica.

3.19. **riaccensione**: Processo mediante il quale, dopo la perdita del segnale di fiamma, il dispositivo di accensione verrà riattivato senza la totale interruzione dell'alimentazione di gas.

3.20. **ripetizione del ciclo**: Processo mediante il quale, dopo un arresto di sicurezza, è automaticamente ripetuta una sequenza di accensione completa.

3.21. **Funzioni dei sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori**

3.21.1. **tempo di attesa**: Per bruciatori senza ventilatore, è l'intervallo compreso tra l'emissione del segnale di partenza e l'alimentazione del dispositivo di accensione. Durante questo intervallo, può aver luogo la ventilazione naturale della camera di combustione e dei passaggi dei condotti di combustione.

3.21.2. **tempo di pre-ventilazione**: Periodo durante il quale ha luogo la ventilazione ad una portata d'aria controllata prima dell'alimentazione del dispositivo di accensione.

3.21.3 **tempo di post-ventilazione**: Intervallo compreso tra qualunque arresto ed il momento in cui viene disattivato il ventilatore.

3.22. Sequenze

3.22.1. **sequenza di avviamento**: Sequenza delle operazioni eseguite dal sistema che porta il bruciatore dalla posizione di partenza alla posizione di marcia.

3.22.2. **primo stadio**: Parte della sequenza di avviamento che consente l'immissione di gas di accensione nella camera di combustione.

3.22.3. **secondo stadio**: Parte della sequenza di avviamento che consente l'immissione supplementare di gas nella camera di combustione (se del caso).

3.23. **sistemi per funzionamento permanente**: Sistemi progettati per restare in posizione di marcia per più di 24 h senza interruzione.

3.24. **sistemi per funzionamento non permanente**: Sistemi progettati per restare in posizione di marcia per meno di 24 h.

3.25. **funzione di autocontrollo del rivelatore di fiamma**: Funzione automatica interna del sistema che controlla il funzionamento del rivelatore di fiamma.

3.26. **simulazione di flusso d'aria**: Condizione che si verifica quando il segnale di flusso d'aria è emesso in assenza di un flusso d'aria reale.

3.27. **controllo della scintilla**: Indica il processo di sorveglianza della scintilla di accensione.

3.28. **periodo di verifica della fiamma pilota o della fiamma di accensione**: Intervallo compreso tra la fine del primo tempo di sicurezza e l'inizio del secondo tempo di sicurezza utilizzato per controllare che la fiamma pilota o la fiamma di accensione siano stabili.

3.29. **primo stadio intermittente**: Primo stadio acceso prima dell'accensione della fiamma principale e che viene disattivato in simultanea con essa.

3.30. **primo stadio interrotto**: Primo stadio avviato ogniqualvolta si accende il bruciatore e che termina alla fine del periodo di stabilizzazione della fiamma principale.

4. Classificazione

Per facilitare la scelta dei sistemi adatti alle diverse applicazioni, devono essere utilizzati i codici seguenti.
La lettera O deve essere utilizzata per le indicazioni non attinenti.

Prospetto I - Codici di classificazione

I lettera	indica:	
	- con ventilatore	F
	- atmosferico	A
	- le due possibilità	B
II lettera	indica il tipo di primo stadio:	
	- primo stadio interrotto	I
	- primo stadio intermittente	T
	- le due possibilità	B
	- accensione diretta del bruciatore principale	M
III lettera	indica la prima operazione in seguito all'assenza di fiamma:	
	- blocco non volatile	L
	- blocco volatile	V
	- ripetizione del ciclo	C
	- riaccensione	R
IV lettera	indica il tipo di operazione finale:	
	- blocco non volatile	L
	- blocco volatile	V
	- riaccensione	R
V lettera	indica:	
	- tempi fissi	X
	- tempi regolabili	J
	- possibilità di tempi fissi o regolabili	B
VI lettera	indica:	
	- autocontrollo, come in 7.4.5	K
	- senza autocontrollo	N
	- con o senza autocontrollo	B
Nota - *Ulteriori specificazioni tecniche richieste sono indicate in 11.*		

5. Condizioni normali di prova e tolleranze di misura

Se non diversamente specificato, tutte le prove devono essere effettuate in condizioni normali. Le condizioni normali sono:

- tensione nominale o campo di tensione nominale;
- frequenza nominale;
- temperatura ambiente di (20 ± 5)°C.

L'errore di misura non deve superare i seguenti valori:

- per misure di tempo: ± 0,1 s;
- per misure di temperatura: ± 1 K;
- per misure di frequenza di alimentazione: ± 0,1 Hz;
- per misure elettriche: ± 0,5%.

Tutte le misure devono essere effettuate dopo che sono state raggiunte condizioni di temperatura stazionarie. Tutte le prove devono essere effettuate nell'ordine definito nella presente norma tranne che per quanto stabilito in 6.5.2 e in 9.

Le prove devono essere effettuate nella posizione di montaggio specificata dal fabbricante.
Quando sono specificate diverse posizioni di montaggio, le prove devono essere effettuate con il sistema installato nella posizione meno favorevole.

6. Requisiti costruttivi

6.1. Generalità

La qualità dei materiali, la progettazione e la struttura dei componenti utilizzati devono essere tali per cui il sistema funzioni in modo sicuro e in conformità ai requisiti della presenta norma per un periodo di tempo ragionevole (durata utile) nelle condizioni meccaniche, chimiche, termiche e ambientali normalmente previste, persino in caso delle negligenze che possono verificarsi nella pratica normale, purchè siano rispettate le istruzioni del fabbricante relative all'installazione, alla regolazione, all'uso ed alla manutenzione. La conformità viene controllata effettuando le prove specificate nella presente norma.
Il sistema deve essere progettato in modo che le variazioni dei valori dei componenti dei circuiti critici (come quelli che intervengono sui tempi o sulle sequenze) nei limiti delle tolleranze per il caso più sfavorevole dichiarate dal fabbricante del componente, inclusa la stabilità a lungo termine, consentano che il sistema continui a funzionare in conformità alla presente norma. La conformità viene controllata mediante analisi del caso più sfavorevole.
La costruzione di qualsiasi funzione ulteriore inclusa nel sistema automatico di comando del bruciatore, nell'unità di programmazione o nel rivelatore di fiamma per la quale non esistano disposizioni nella presente norma, deve essere tale per cui dette funzioni ulteriori non compromettano la sicurezza e la correttezza di funzionamento del sistema automatico di comando del bruciatore, dell'unità di programmazione o del rivelatore di fiamma.

6.2. Protezione offerta dalla custodia

La classe di protezione per sistemi con custodia propria deve essere almeno IP 40 secondo la EN 60529:1991.
Per sistemi il cui impiego è previsto all'aria aperta, la protezione deve essere almeno IP 54 secondo EN 60529:1991.
Per sistemi senza custodia, la protezione deve essere fornita dall'apparecchio in cui il sistema è installato.

6.3. Componenti elettrici

I componenti elettrici devono essere conformi ai requisiti della EN 60730-1:1991, punti 2, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22 e 23 e della EN 60730-2-5:1991, punto 10.
I trasformatori di isolamento di sicurezza devono essere conformi ai requisiti della EN 60742:1989 applicata ai trasformatori di isolamento di tipo associato (vedere 4.12 della EN 60742:1989)

6.4. Contatti elettrici

6.4.1. Prestazioni dei contatti elettrici

I contatti elettrici devono essere progettati per l'impiego per essi previsto.

6.4.2. Prova delle prestazioni

Deve essere effettuato un esame del circuito in conformità ai requisiti di cui in 9 e all'appendice A 1.

6.5. Prestazioni a lungo termine

6.5.1. Generalità

Tutti i componenti del sistema e il rivelatore di fiamma correlato devono poter resistere a 250 000 operazioni di accensione del bruciatore (255 000 quando è dichiarata la resistenza alle vibrazioni) e devono risultare ancora conformi alla presente norma. Questo requisito deve essere controllato effettuando le prove descritte in 6.5.2.

6.5.2. Prova delle prestazioni a lungo termine

6.5.2.1. Generalità

La prova di cui in 6.5.2.2 e la prova di cui in 6.5.2.3 non devono essere effettuate sullo stesso campione. Le prove descritte in 7.6 devono essere effettuate prima e dopo le prove delle prestazioni a lungo termine di cui in 6.5.2.2 e 6.5.2.3. Inoltre, al termine delle prove descritte in 6.5.2.3, devono essere effettuate le prove descritte nella EN 60730-1:1991, da 13.2.2 a 13.2.4.

6.5.2.2. Prove da effettuarsi da parte dell'organismo di prova

Deve essere effettuata una prova di 55 000 operazioni di accensione del bruciatore con i terminali sottoposti ai carichi ed ai fattori di potenza dichiarati dal fabbricante.
Il sistema ed il suo rivelatore di fiamma devono essere provati nelle condizioni seguenti:

a) Scopo della prova è provare i componenti di un circuito elettronico nel campo di temperature delimitato dagli estremi previsti durante il normale impiego e che possono derivare da una variazione della temperatura ambiente, una variazione della temperatura della superficie di montaggio, una variazione della tensione di alimentazione o dal passaggio da una condizione di esercizio ad una condizione di non-esercizio o viceversa.

   Le seguenti condizioni devono essere alla base della prova:

   Durata della prova: 14 d.

   Condizioni elettriche:

   Il sistema è caricato in conformità ai dati nominali dichiarati dal fabbricante, aumentando la tensione fino al 110% della tensione nominale massima dichiarata, riducendo però la tensione al 90% della tensione nominale minima dichiarata per 30 min ogni periodo di 24 h. La variazione di tensione non deve essere sincronizzata con la variazione di temperatura. Ciascun periodo di 24 h deve comprendere inoltre almeno un periodo dell'ordine di 30 s durante il quale viene interrotta la tensione di alimentazione.

   Condizioni termiche:

   La temperatura ambiente e/o la temperatura della superficie di montaggio vengono variate tra la temperatura ambiente massima dichiarata o 60 °C, considerando il valore più elevato, e la temperatura ambiente minima dichiarata o 0 °C, adottando il valore più basso, per modificare la temperatura dei componenti del circuito elettronico nel campo delimitato dagli estremi risultanti. La variazione della temperatura ambiente e/o della temperatura della superficie di montaggio deve essere dell'ordine di 1 °C/min e gli estremi di temperatura devono essere mantenuti per circa 1 h.

   Nota - *Si dovrebbe fare attenzione per evitare la formazione di condensa durante la prova.*

   Velocità di funzionamento:

   Durante la prova, il sistema deve essere provato in tutti i modi operativi alla velocità massima possibile fino ad un massimo di 6 cicli/min, tenendo conto della necessità di provare i componenti nel campo delimitato dai rispettivi estremi di temperatura.
   Il numero di cicli di funzionamento completati durante questa prova deve essere registrato e, se detto numero è minore di 45 000, i rimanenti cicli devono essere eseguiti alla tensione nominale dichiarata e a temperatura ambiente.

b) 2 500 cicli alla temperatura ambiente massima dichiarata o 60 °C, adottando il valore più alto, e al 110% della tensione nominale massima dichiarata.
c) 2 500 cicli alla temperatura ambiente minima dichiarata o 0 °C, adottando il valore più basso, e all'85% della tensione nominale minima dichiarata.
d) Il sistema deve inoltre essere provato nelle seguenti condizioni:

1) 2 500 cicli senza presenza di fiamma;
2) 2 500 cicli con la scomparsa del segnale di fiamma quando l'apparecchio è in funzione.

e) Quando la resistenza alle vibrazioni è dichiarata dal fabbricante, deve essere effettuata la prova di vibrazione sinusoidale seguente.

Scopo della prova è dimostrare la capacità del sistema di resistere agli effetti a lungo termine di vibrazioni a livelli dichiarati dal fabbricante.
Durante le esposizioni, il sistema deve essere montato su una struttura rigida per mezzo dell'impianto di fissaggio specificato.
La prova deve essere effettuata in conformità all' HD 323.2.6. S2:1988, prova Fc.
La prova deve essere effettuata con le seguenti condizioni di severità minime:

Campo di frequenza:	10 Hz a 150 Hz;
Ampiezza di accelerazione:	1,0 g o maggiore se dichiarata dal fabbricante;
Frequenza di scansione:	1 ottava al minuto;
Numero di cicli di scansione:	10;
Numero di assi:	3, ortogonali.

Il sistema deve essere nella posizione di partenza durante l'esposizione. Verso la fine di ciascuna esposizione deve essere eseguita una prova delle prestazioni come previsto in 7.6.1. Un'ispezione visiva deve essere effettuata al termine della prova. Non devono essere riscontrati danni meccanici.

Nota - *Previo accordo tra il fabbricante e l'organismo di prova, i tempi di sicurezza e di ventilazione utilizzati durante le suddette prove possono essere scelti i più brevi possibili in modo che la prova di durata non si protragga oltre il necessario.*

Durante le prove a), b), c) e d) precedentemente descritte, il sistema deve essere azionato in modo che sia eseguita la normale sequenza di accensione. Il tempo durante il quale il sistema è mantenuto in posizione di marcia e il tempo in cui viene interrotto il ciclo di controllo prima che lo stesso sia ripetuto devono essere concordati tra il fabbricante e l'organismo di prova.
Se i tempi sono stati accorciati (vedere nota precedente), al termine della prova di durata i tempi di ventilazione non devono essere diminuiti, nè i tempi di sicurezza devono essere aumentati rispetto ai tempi misurati prima dell'inizio della prova.

6.5.2.3. Prove da effettuarsi da parte del fabbricante del sistema

Il fabbricante del sistema deve effettuare e dichiarare che il sistema ha completato un minimo di 250 000 operazioni di avviamento del bruciatore con i terminali sottoposti ai carichi ed ai fattori di potenza dichiarati senza alcun guasto.
Il sistema e il suo rivelatore di fiamma devono essere provati nelle condizioni seguenti:

a) il numero di cicli alla tensione nominale dichiarata e a temperatura ambiente deve essere di 225 000.
b) il numero di cicli alla temperatura ambiente massima dichiarata o 60 °C, adottando il valore più alto, e al 110% della tensione nominale massima dichiarata deve essere di 12 500 cicli.
c) il numero di cicli alla temperatura ambiente minima dichiarata, o 0 °C, adottando il valore più basso, e all'85% della tensione nominale minima dichiarata, deve essere di 12 500 cicli.

Nota - *I tempi di sicurezza e di ventilazione utilizzati durante le suddette prove possono essere scelti più brevi possibile in modo che la prova di durata non si protragga oltre il necessario.*

Durante le prove precedentemente descritte, il sistema deve essere azionato in modo che sia eseguita una sequenza di accensione completa. Se i tempi sono stati accorciati (vedere nota precedente), al termine della prova di durata i tempi di ventilazione non devono essere diminuiti, nè i tempi di sicurezza devono essere aumentati rispetto ai tempi misurati prima dell'inizio della prova.

7. Requisiti funzionali

7.1. Generalità

Tutte le funzioni ulteriori incluse nel sistema automatico di comando del bruciatore, nell'unità di programmazione o nel rivelatore di fiamma per cui non esistano disposizioni nella presente norma, devono essere tali da non compromettere la sicurezza e la correttezza di funzionamento del sistema automatico di comando, dell'unità di programmazione o del rivelatore di fiamma.

7.2. Programma

7.2.1. Generalità

7.2.1.1. Il programma deve essere conforme ai particolari indicati nelle istruzioni del fabbricante.

7.2.1.2. Il programma deve essere tale per cui non possa essere possibile eseguire due o più operazioni che, se abbinate, causerebbero lesioni a persone o danni a cose. La sequenza delle operazioni deve essere fissata in modo che non sia possibile modificarne l'ordine.

7.2.1.3. La/e valvola/e di arresto automatiche che controllano la corretta portata di gas di accensione non devono essere messe sotto tensione prima del dispositivo di accensione.
Il dispositivo di accensione deve essere diseccitato al termine del primo tempo di sicurezza o prima di detto momento.

7.2.1.4. Quando un sistema è provvisto di un periodo di verifica della fiamma alla partenza, esso non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante.

7.2.1.5. In caso di controllo della scintilla, detta funzione deve essere eseguita prima dell'immissione di gas.

7.2.1.6. Durante ciascuna sequenza di accensione, il sistema deve controllare l'eventuale presenza di un segnale di fiamma. Se viene rilevato un segnale di fiamma, il sistema non deve avviare la fase successiva nella sequenza di accensione oppure deve procedere all'arresto di sicurezza. Questa operazione di controllo deve aver luogo durante il tempo di pre-ventilazione controllato o di attesa e deve avere una durata sufficiente a garantire un controllo sicuro ed affidabile.

7.2.2. Interventi di sicurezza

I controlli necessari nel programma devono condurre ai seguenti interventi:

- Se un dispositivo di controllo dell'aria segnala un'alimentazione d'aria inadeguata durante il periodo compreso tra l'inizio del tempo di pre-ventilazione controllato e la posizione di marcia, il sistema deve procedere almeno all'arresto di sicurezza prima che sia avviata la fase successiva del programma. Se viene segnalata un'inadeguata alimentazione d'aria mentre il sistema è in posizione di marcia, il sistema deve passare direttamente almeno all'arresto di sicurezza.
- Se alla fine del primo o del secondo tempo di sicurezza non viene rilevato alcun segnale di fiamma, il sistema deve procedere al blocco o alla ripetizione del ciclo, se del caso.
- L'intervento di un sensore di sicurezza o di un limitatore esterni deve determinare almeno l'arresto di sicurezza.
- Se è utilizzato un dispositivo di verifica della scintilla, il mancato rilevamento della scintilla durante il periodo di verifica della scintilla dichiarato dal fabbricante deve determinare almeno l'arresto di sicurezza prima che abbia luogo l'immissione di gas.

7.2.3. Assenza di fiamma

In funzione della progettazione del sistema, una delle operazioni seguenti deve aver luogo in seguito alla perdita del segnale di fiamma quando il bruciatore è in funzione:

- arresto di sicurezza e ripetizione del ciclo (vedere 7.2.4 e 7.3.4);

- riaccensione (vedere 7.2.5);
- blocco (vedere 7.3.6).

7.2.4. Ripetizione del ciclo

I sistemi con la funzione di ripetizione del ciclo devono essere progettati in modo che siano conformi al requisito di cui in 7.3.4 e la sequenza di riavviamento successiva deve essere quella normalmente eseguita dal sistema.
Durante questo intervento, il segnale di fiamma deve comparire prima della fine del primo tempo di sicurezza dell'ultimo tentativo di accensione ammesso; in caso contrario, il sistema deve procedere alla funzione di blocco.

7.2.5. Riaccensione

I sistemi con la funzione di riaccensione devono essere progettati in modo che, in seguito alla perdita del segnale di fiamma, il dispositivo di accensione sia eccitato entro 1 s.
Durante questo intervento, il segnale di fiamma deve comparire prima della fine di un lasso di tempo pari al primo tempo di sicurezza; in caso contrario il sistema deve procedere alla funzione di blocco.

7.2.6. Controllo del flusso d'aria di combustione

Il controllo del flusso d'aria di combustione per bruciatori con ventilatore deve essere ottenuto nel modo e con i dispositivi prescritti nelle norme sui bruciatori o sugli apparecchi attinenti. Quando un sistema esegue un controllo per la simulazione di flusso d'aria prima di ciascuna accensione, deve essere evitata l'accensione del bruciatore in caso di simulazione di flusso d'aria.
Se, durante la sequenza di accensione, il controllo di assenza del segnale di portata dell'aria è negativo, o quando il bruciatore è in funzione, il controllo della presenza d'aria è negativo, il sistema deve procedere almeno all'arresto di sicurezza.

7.2.7. Controllo di altri dispositivi esterni durante la sequenza di avviamento

Se il sistema comanda e/o controlla dispositivi esterni (per esempio azionatori per smorzatori ad aria, contatti supplementari di valvole a gas, dispositivi automatici per la prova di tenuta, altri contatti la cui posizione deve essere controllata prima o durante ciascuna sequenza di accensione), la sequenza di accensione deve continuare soltanto dopo che sono stati positivamente controllati detti dispositivi esterni.

7.3. Tempi

7.3.1. Generalità

È ammessa la regolazione dei tempi di pre-ventilazione, post-ventilazione, attesa e sicurezza, ma essa deve essere possibile soltanto per mezzo di utensili e deve essere impossibile effettuarla dall'esterno della custodia in cui è alloggiato il componente.
L'accesso non autorizzato ai dispositivi di regolazione deve essere chiaramente individuabile, per esempio per la rottura di un sigillo.
Nel caso in cui questi tempi possano essere regolati utilizzando una scala esistente sul componente, la scala deve avere una precisione di ± 10% rispetto al valore indicato. I dispositivi di regolazione devono essere chiaramente identificabili (per esempio secondo un colore codificato).

Nota - *Questi tempi dipendono dall'applicazione.*

7.3.2. Tempi di pre-ventilazione/post-ventilazione e di attesa

Questi tempi non devono subire una riduzione per effetto di guasti interni quali usura e rotture, di diminuzione di precisione delle regolazioni e cause simili.
I tempi non devono essere minori del valore indicato dal fabbricante.
Nel caso di un sistema con tempi regolabili, i tempi non devono essere minori del valore inizialmente misurato in condizioni normali (vedere 5).

7.3.3. Tempi di sicurezza

Questi tempi non devono subire un allungamento per effetto di guasti interni quali usura e rotture, di un calo di precisione delle regolazioni e cause simili.
I tempi non devono essere maggiori del valore indicato dal fabbricante.
Nel caso di un sistema con tempi regolabili, i tempi non devono essere maggiori del valore inizialmente misurato in condizioni normali (vedere 5).

Nota - *I suddetti requisiti non si applicano alle unità di programmazione senza tempo di sicurezza.*

7.3.4. Tempo di risposta in caso di assenza di fiamma

Per i sistemi senza riaccensione, il tempo compreso tra la perdita del segnale di fiamma e la conseguente diseccitazione dei terminali per la/e valvola/e di arresto automatico non deve essere maggiore di 1 s.

Nota - *Per determinate applicazioni è ammesso un tempo di risposta per assenza di fiamma massimo di 3 s.*

7.3.5. Tempo di reazione per raggiungere l'arresto di sicurezza

Il tempo per l'esecuzione dell'arresto di sicurezza, quando è richiesto, non deve essere maggiore di 1 s.

7.3.6. Tempo di reazione per raggiungere il blocco

Quando richiesto, il blocco deve avvenire entro 30 s dall'arresto di sicurezza.

7.4. Rivelatore di fiamma

7.4.1. È ammessa la rivelazione della scintilla da parte del rivelatore di fiamma come parte del programma.

7.4.2. I rivelatori di fiamma che utilizzano sensori di fiamma ottici devono utilizzare la luce UV (lunghezza d'onda minore di 400 nm) o la luce infrarossa (lunghezza d'onda maggiore di 800 nm).
I rivelatori di fiamma che utilizzano sensori ad infrarossi devono reagire soltanto alla proprietà delle pulsazioni di fiamma. Il sistema di montaggio del sensore di fiamma deve essere tale che il rivelatore sia disattivato quando il sensore è tolto dal suo supporto. Detto requisito può essere trascurato se il rivelatore di fiamma è insensibile alla frequenza di rete o ad armoniche di detta frequenza fino a 400 Hz. Si deve tener conto di una tolleranza di ± 3 Hz.
I rivelatori di fiamma che utilizzano sensori UV non devono reagire alla luce infrarossa. Il rivelatore di fiamma non deve segnalare la presenza di fiamma quando il sensore è illuminato con un massimo di 10 lx ad una temperatura di colore di 2 865 K con lo spettro limitato al di sotto della lunghezza d'onda di 400 nm per mezzo di un filtro.

7.4.3. I rivelatori di fiamma a ionizzazione devono far uso soltanto della proprietà di raddrizzamento della fiamma. Il valore minimo della corrente di raddrizzamento per un segnale di fiamma positivo deve essere dichiarato dal fabbricante.

7.4.4. Quando per il controllo della fiamma sono utilizzati tubi a scarica, il programma deve comprendere un controllo per l'invecchiamento del tubo, cioè innesco in assenza di fiamma. Esempi di tecniche adatte allo scopo sono:

- controllo periodico automatico della funzione del sensore;
- applicazione di una tensione prima dell'immissione di combustibile che sia almeno del 15% maggiore della tensione applicata al tubo durante le fasi restanti della sequenza;
- un controllo per verificare che il relé di fiamma con l'amplificatore continuamente alimentato sia diseccitato dopo ciascun arresto di controllo.

Nota - *Non sono considerati i difetti interni dei componenti del circuito di controllo.*

7.4.5. In aggiunta a tutti gli altri requisiti applicabili, in caso di sistema progettato per funzionamento permanente, il rivelatore di fiamma deve essere provvisto anche di una funzione di autocontrollo che intervenga almeno una volta all'ora quando il sistema è in posizione di marcia. La prova deve essere effettuata in conformità alle prescrizioni di cui in 9.

7.4.6. L'apertura del circuito del sensore o del suo cavo di connessione deve determinare la perdita del segnale di fiamma.

7.5. Dispositivo di blocco e dispositivo di ripristino

7.5.1. Dispositivo di blocco

Il circuito elettrico dell'elemento di azionamento di tutti i dispositivi di blocco non volatile deve essere controllato durante ciascuna sequenza di accensione.
Un guasto del circuito elettrico dei dispositivi di blocco non deve impedire che il sistema proceda almeno all'arresto quando necessario per l'intervento di elementi di comando, limitatori o sensori o per l'interruzione della tensione di alimentazione.

7.5.2. Dispositivo di ripristino

Il sistema deve essere costruito in modo che un tentativo di riaccensione dopo un blocco non volatile debba essere possibile solo dopo un ripristino manuale, per esempio con un tasto di ripristino incorporato o a distanza.

Nota - *Un'interruzione della tensione di alimentazione e il successivo ripristino della stessa, dopo un blocco volatile, può determinare il ripristino del sistema.*

Un'interferenza con il dispositivo di ripristino, sia incorporato che a distanza (per esempio tenendo premuto il tasto di ripristino manuale) o un cortocircuito dei cavi di connessione con il dispositivo di ripristino, oppure tra i cavi di connessione e la massa, non deve far sì che il sistema operi in modo non conforme ai requisiti della presente norma o impedire allo stesso di passare alla funzione di arresto o di blocco.

7.6. Prove delle prestazioni

7.6.1. A temperatura ambiente

I tempi di commutazione e la sequenza di un programma completo sono misurati con il sistema come fornito. Il sistema viene collegato e installato in conformità alle istruzioni del fabbricante.
Queste prove devono essere effettuate in condizioni normali (vedere 5):

- alla/e tensione/i nominale/i dichiarata/e dal fabbricante, oppure nel caso di un campo di tensione, alle tensioni nominali più bassa e più alta;
- all'85% della più bassa tensione nominale dichiarata;
- al 110% della più alta tensione nominale dichiarata.

I tempi di commutazione e la sequenza delle operazioni registrate devono essere conformi ai requisiti di cui in 7.2, 7.3 e 7.5.

7.6.2. A bassa temperatura

Le prove in conformità a 7.6.1 devono essere ripetute a 0 °C o alla più bassa temperatura ambiente dichiarata quando questa è minore di 0 °C.

7.6.3. Ad alta temperatura

Le prove in conformità a 7.6.1 devono essere ripetute a 60 °C o alla più alta temperatura ambiente dichiarata quando questa è maggiore di 60 °C.

8. Protezione contro gli effetti dell'ambiente

8.1. Campo di temperatura

Il sistema e il rivelatore di fiamma devono essere conformi ai requisiti della presente norma nel campo di temperatura compreso tra 0 °C e 60 °C o in un campo più ampio, se dichiarato dal fabbricante (vedere 7.6.2 e 7.6.3).

8.2. Variazioni della tensione di alimentazione

Per variazioni di tensione comprese tra l'85% e il 110% della tensione nominale o del campo di tensione dichiarato dal fabbricante, il sistema deve essere conforme ai requisiti della presente norma (vedere 7.6.1). A tensioni minori dell'85% della tensione nominale o del valore minimo del campo di tensione, il sistema deve continuare ad essere conforme ai requisiti della presente norma o la/e valvola/e a gas deve/ono, essere diseccitata/e.

8.3. Interruzioni o cali della tensione di alimentazione

8.3.1. Generalità

Nel caso di interruzioni o cali di breve durata nell'alimentazione elettrica, il sistema deve essere conforme ai seguenti requisiti:

a) Interruzioni/cali fino a 20 ms. Il sistema deve continuare a funzionare in conformità ai requisiti della presente norma, senza arresto di sicurezza o blocco.

Se il sistema è in posizione di blocco volatile o non volatile, esso deve rimanere in detta posizione.

b) Interruzioni/cali oltre 20 ms. Il sistema deve comportarsi come descritto in a) oppure deve procedere all'arresto di sicurezza seguito da un riavviamento automatico, oppure, se in posizione di blocco volatile, deve procedere ad un riavviamento automatico.

Quando viene ripristinata l'energia elettrica, il riavviamento automatico deve essere conforme ai requisiti per una sequenza di avviamento normale.
Il requisito b) può essere ignorato, purchè l'interruzione abbia luogo durante la sequenza di avviamento ed abbia una durata minore di 60 s. Al ripristino dell'energia elettrica, il programma può ripartire dal punto in cui era stato interrotto.
È ammessa una sequenza di avviamento abbreviata, per esempio una sequenza di accensione senza tempo di pre-ventilazione o di attesa, purchè l'interruzione di energia elettrica abbia luogo entro 60 s dal termine della sequenza di avviamento e abbia una durata minore di 60 s.
La prova deve essere effettuata in conformità a 8.3.2.

8.3.2. Prova delle interruzioni e dei cali della tensione di alimentazione

La tensione di alimentazione del sistema deve essere ridotta in conformità alle ampiezze ed ai tempi definiti nel prospetto II. Le interruzioni/cali in fase casuale rispetto alla frequenza di rete devono essere ripetute tre volte in ciascuna delle seguenti condizioni di esercizio:

a) durante il tempo di pre-ventilazione o di attesa;
b) durante il primo e (se applicabile) il secondo tempo di sicurezza;
c) in posizione di marcia;
d) in posizione di blocco.

Tra le interruzioni/cali deve essere rispettato un tempo di attesa di almeno 10 s.

Prospetto II - Interruzioni e cali di tensione di breve durata

Durata ms	Percentuale della tensione nominale o media del campo di tensione nominale	
	50%	0%
10		X
20		X
50	X	X
500	X	X
2 000	X	X

8.4. Variazioni della frequenza di alimentazione

8.4.1. Generalità

8.4.1.1. Variazioni

Se il sistema comprende circuiti di temporizzazione sincronizzati o riferiti alla frequenza di alimentazione, essi devono essere progettati in modo che, nel caso di variazioni della frequenza di alimentazione di rete, siano conformi a 8.4.1.2 e 8.4.1.3.

8.4.1.2. Variazioni fino al 2% della frequenza di alimentazione

Quando provato in conformità a 8.4.2.1, il sistema deve continuare a funzionare in conformità alla presente norma senza procedere all'arresto di sicurezza o al blocco volatile. La variazione dei tempi del programma non deve superare la percentuale delle variazioni di frequenza applicate.

8.4.1.3. Variazioni comprese tra il 2% e il 5% della frequenza di alimentazione

Quando provato in conformità a 8.4.2.2, il sistema di comando deve:

a) continuare a funzionare in conformità a 8.4.1.2, oppure
b) procedere all'arresto di sicurezza, purchè al ripristino della frequenza di alimentazione nominale, questo sia seguito da un riavviamento automatico, oppure
c) procedere al blocco volatile o non volatile.

8.4.2. Prova delle variazioni della frequenza di alimentazione

8.4.2.1. Variazioni fino al 2% della frequenza di alimentazione

Variare la frequenza di alimentazione di rete attorno al valore nominale di 50 Hz, nel campo compreso tra 49,0 Hz e 51,0 Hz. Far eseguire al sistema una sequenza di accensione completa e un programma di arresto completo per almeno tre volte a ciascuna delle seguenti frequenze di alimentazione: 49,0; 49,5; 50,5 e 51,0 Hz.

8.4.2.2. Variazioni comprese tra il 2% e il 5% della frequenza di alimentazione

Variare la frequenza di alimentazione di rete attorno ai 50 Hz nominali circa, nel campo compreso tra 47,5 Hz e 52,5 Hz. Far eseguire al sistema una sequenza di accensione e di arresto completa per almeno tre volte a ciascuna delle seguenti frequenze di alimentazione: 47,5; 48,0; 48,5; 51,5; 52,0 e 52,5 Hz.

8.5. Picchi di tensione

8.5.1. Generalità

Il sistema deve tollerare picchi di tensione sui terminali di alimentazione di rete e sui pertinenti terminali di segnale, in modo che, quando provato in conformità a 8.5.2:

a) per i valori del prospetto III, riga a): continui a funzionare in conformità ai requisiti della presente norma. Non deve passare al blocco volatile o non volatile, nè ripristinarsi dal blocco volatile o non volatile in queste condizioni;
b) per i valori del prospetto III, riga b): deve comportarsi come in a) o deve procedere all'arresto di sicurezza.

8.5.2. Prova dei picchi di tensione

8.5.2.1. Scopo della prova

Lo scopo della prova, che viene effettuata in conformità al prENV 50142:1993, è di verificare l'insensibilità dell'apparecchiatura verso picchi unidirezionali causati da diversi fenomeni:

- fenomeni di commutazione nella rete di alimentazione (per esempio, commutazione delle batterie di condensatori);
- guasti nella rete di alimentazione;
- fulmini.

Il picco di tensione indotto può avere effetti diversi in funzione dell'impedenza relativa della sorgente e del sistema:

- se il sistema ha un'impedenza elevata rispetto alla sorgente, il picco determina un impulso di tensione;
- se il sistema ha un'impedenza relativamente bassa, il picco determina un impulso di corrente.

Detto comportamento può essere illustrato da un circuito di entrata protetto da un soppressore di sovratensione; non appena quest'ultimo cede, l'impedenza di entrata diventa molto bassa. Una prova realistica deve corrispondere a detto comportamento e il generatore di prova deve essere in grado di fornire un impulso di tensione su un'impedenza alta, così come un impulso di corrente su un'impedenza bassa (generatore ibrido).
Le prove sui terminali di segnali, dati, comandi ed altre linee di entrata, devono essere effettuate solo se detti terminali sono progettati per creare un'interconnessione tra edifici con sistemi separati di messa a terra di protezione [vedere 11.2 d)].

8.5.2.2. Procedimento di prova

Il sistema deve essere collegato ad una sorgente di alimentazione appropriata operante alla tensione nominale con un generatore di impulsi collegato attraverso i terminali.
Le prove devono essere effettuate sottoponendo il sistema a cinque impulsi di ciascuna polarità (+, -) e con i valori di tensione e corrente elencati nel prospetto III a) e b) ad intervalli non minori di 60 s.

I cinque impulsi di ciascuna polarità (+, -) vengono applicati nel seguente ordine:

- 2 impulsi con il sistema in posizione di blocco;
- 1 impulso con il sistema in posizione di marcia;
- 2 impulsi applicati a caso durante la sequenza di avviamento.

Prospetto III - Tensione di prova a circuito aperto ± 10% per sistemi di rete in corrente alternata (CA)

da L1 a L2	da L1 a G, da L2 a G
0,5 kV	1 kV (livello di severità 2)
1,0 kV	2 kV (livello di severità 3)

8.6. Transitori rapidi di tensione

8.6.1. Generalità

Il sistema deve tollerare transitori rapidi di tensione sulle linee di alimentazione di rete e dei segnali, in modo che, quando provato in conformità a 8.6.2 (livello di severità 2), esso deve continuare a funzionare in conformità alla presente norma. Esso non deve passare al blocco volatile o non volatile in queste condizioni e, quando provato in conformità a 8.6.2 (livello di severità 3), deve comportarsi come per il livello di severità 2 oppure procedere all'arresto di sicurezza.

8.6.2. Prova dei transitori rapidi di tensione

L'apparecchiatura ed i procedimenti di prova devono essere quelli descritti nella IEC 801-4:1988. Il procedimento di prova per le prove di tipo effettuate nei laboratori deve essere utilizzato con:

- livello di severità 2 (tensione di prova di 1 kV per terminali di entrata di rete e di 0,5 kV per terminali di entrata per dati di segnale, comandi e altri terminali di entrata);
- livello di severità 3 (tensione di prova di 2 kV per terminali di entrata di rete e di 1 kV per terminali di entrata per dati di segnale, comandi e altri terminali di entrata).

La prova deve essere effettuata per 20 cicli di avviamento con il sistema che, dopo aver raggiunto la posizione di marcia, rimanga in questa posizione per un minimo di 30 s. La prova deve essere effettuata inoltre per un minimo di 2 min con il sistema in posizione di blocco e con il sistema in posizione di attesa.
In conformità alla IEC 801-4:1988, le prove devono essere applicate soltanto alle porte (terminali) collegate con cavi che, in conformità alle specifiche del fabbricante, possono essere più lunghi di 3 m [vedere anche 11.2 k)].

Nota - *Obiettivo di questa prova è dimostrare l'insensibilità del sistema del bruciatore a transitori rapidi di tensione a bassa energia che possono essere causati da relé, contattori, ecc., che commutano carichi induttivi e possono essere indotti nei circuiti di segnale e dei dati.*

8.7. Radiazione elettromagnetica - Insensibilità

8.7.1. Generalità

Il sistema non deve essere negativamente influenzato da radiazioni elettromagnetiche in modo che, quando provato in conformità a 8.7.2, esso sia conforme ai seguenti requisiti:

a) ad un'intensità di campo di 3 V/m per frequenze comprese nel campo da 9 kHz a 1 000 MHz (livello di severità 2), il sistema deve continuare a funzionare in conformità ai requisiti della presente norma senza passare all'arresto di sicurezza o al blocco. [In conformità alla ENV 50140:1993, i livelli nella banda I.S.M e C.B (27,125 ± 1,5 MHz) vengono scelti più alti di 6 db];
b) ad un'intensità di campo di 10 V/m nel campo di frequenza compreso tra 9 kHz e 1 000 MHz (livello di severità 3), il sistema deve:

   1) continuare a funzionare in conformità ai requisiti della presente norma, oppure
   2) procedere almeno all'arresto di sicurezza.

Nota - *In conformità alla ENV 50140:1993, i livelli nella banda I.S.M e C.B [(27,125 ± 1,5) MHz] vengono scelti più alti di 6 db.*

Dette radiazioni elettromagnetiche non devono ripristinare il sistema dalla posizione di blocco.

8.7.2. Prova della radiazione elettromagnetica

Nel campo di frequenza compreso tra 9 kHz e 1 000 MHz, le prove devono essere effettuate in conformità alla ENV 50140:1993 purchè la dimensione maggiore del sistema in prova non superi 600 mm (cioè due volte la lunghezza d'onda a 1 000 MHz).
Se il sistema in prova ha una dimensione maggiore di 600 mm, il metodo di prova deve essere conforme alla ENV 50141:1993 per il campo di frequenza compreso tra 9 kHz e 230 MHz (cioè prova di iniezione di corrente per le frequenze più basse e prova di campo irradiato per le frequenze più alte).
Esporre il sistema mediante una scansione attraverso l'intero campo di frequenza almeno una volta con il sistema in ciascuna delle posizioni seguenti:

a) posizione di partenza;
b) posizione di marcia;
c) posizione di blocco,

ad una velocità di scansione di $1,5 \times 10^{-3}$ decadi al secondo.

Quando il campo di frequenza viene attraversato mediante scansioni incrementali, gli intervalli non devono essere maggiori di 10 kHz tra 9 kHz e 200 MHz, nè maggiori di 20 kHz tra 200 MHz e 1 000 MHz. Il tempo di sosta in ciascuna frequenza non deve essere minore di 0,1 s.

Nota 1 - *Può essere necessario utilizzare una velocità di scansione più bassa per garantire che il sistema in prova sia pienamente provato a ciascuna frequenza. Le frequenze sensibili o le frequenze di interesse dominante possono essere analizzate separatamente.*

Nota 2 - *Poichè i sistemi automatici di comando per bruciatori sono destinati ad essere utilizzati come parte integrante di un'apparecchio, ulteriori prove (sia di insensibilità che di emissione) possono essere previste dalla norma dell'apparecchio in questione.*

8.8. Scariche elettrostatiche

8.8.1. Generalità

Quando provato in conformità a 8.8.2, livello di severità 2, il sistema deve continuare a funzionare in conformità alla presente norma. Esso non deve passare al blocco volatile o non volatile, nè ripristinarsi dal blocco volatile o non volatile in queste condizioni e, quando provato in conformità a 8.8.2, livello di severità 3, deve comportarsi come per il livello di severità 2, oppure procedere all'arresto di sicurezza. Se il sistema è già in posizione di arresto o blocco, esso deve rimanere in detta posizione.
Questo requisito si applica soltanto ai sistemi automatici di comando per bruciatori o alle unità aventi una custodia protettiva propria.

8.8.2. Prova delle scariche elettrostatiche

L'apparecchiatura ed i procedimenti di prova devono essere quelli descritti nella IEC 801-2:1991. Il procedimento di prova per le prove di tipo deve essere utilizzato con livello di severità 2 (scarica di contatto 4 kV; scarica in aria 4 kV) e con livello di severità 3 (scarica di contatto 6 kV; scarica in aria 8 kV).
Provare il sistema in ciascuna delle posizioni seguenti:

a) posizione di accensione;
b) posizione di marcia;
c) posizione di blocco.

Nota - *Obiettivo di questa prova è dimostrare l'insensibilità del sistema automatico di comando del bruciatore alle scariche elettrostatiche causate dal personale che possa essersi caricato elettrostaticamente, toccando il sistema o gli altri apparecchi vicini. Le prove vengono quindi effettuate utilizzando condizioni di esercizio rappresentative del sistema in prova.*

9. Protezione contro i guasti interni

9.1. Guasti interni

9.1.1. Generalità

Il sistema automatico di comando per bruciatori deve essere a prova di guasto. I sistemi conformi al presente punto e, se del caso, a 10.3.1 sono intrinsecamente considerati a prova di guasto.
I circuiti e la costruzione del sistema devono essere conformi ai requisiti di cui in 7 e devono essere valutati in conformità ai requisiti di cui in 9.1.2 e 9.1.3 oppure 9.1.4 e 9.1.5.
I componenti devono essere dimensionati sulla base delle condizioni più sfavorevoli che possono insorgere nel sistema, secondo quanto dichiarato dal fabbricante.
Non si deve tener conto dei difetti interni del circuito di controllo per i tubi a scarica (vedere 7.4.4).

Nota - *I carichi dei componenti non dovrebbero essere eccessivi. Le linee guida per la progettazione sono riportate nell'appendice B.*

9.1.2. Sistemi per funzionamento non permanente: primo guasto

Qualsiasi guasto (vedere appendice A 1) in uno qualsiasi dei componenti o qualsiasi guasto insieme ad un altro guasto derivante da detto primo guasto deve avere le seguenti conseguenze:

a) il sistema deve essere messo fuori servizio e tutti i terminali delle valvole devono risultare non alimentati;
b) il sistema deve procedere all'arresto di sicurezza entro 3 s, oppure al blocco volatile o non volatile, purchè il successivo ripristino dalla condizione di blocco volatile o non volatile nella stessa condizione di guasto faccia sì che il sistema ritorni nella condizione di blocco volatile o non volatile;
c) il sistema continua a funzionare, e il guasto viene identificato durante la successiva sequenza di accensione, con risultato a) o b);
d) il sistema resta operativo in conformità ai requisiti funzionali della presente norma (vedere 7.2 a 7.5).

9.1.3. Sistemi per funzionamento non permanente: secondo guasto

Se, quando valutato in conformità ai criteri e alle condizioni di prova di cui in 9.2, un guasto comporta che il sistema resti operativo in conformità ai requisiti della presente norma, [vedere 9.1.2 d)], qualsiasi ulteriore guasto indipendente considerato insieme al primo guasto deve determinare le condizioni di cui in 9.1.2 a), b), c) o d).
Durante la valutazione, il secondo guasto deve essere considerato avvenuto soltanto quando è stata eseguita una sequenza di avviamento tra il primo e il secondo guasto.
Non è considerato un terzo guasto indipendente.

9.1.4. Sistemi per funzionamento permanente: primo guasto

Per i sistemi per funzionamento permanente, qualsiasi guasto (vedere appendice A 1) in qualsiasi componente o qualsiasi guasto insieme ad un altro guasto derivante da detto primo guasto deve avere le seguenti conseguenze:

a) il sistema viene messo fuori servizio con i terminali delle valvole non alimentati;
b) entro 3 s dal manifestarsi del guasto tale da determinare la non conformità del sistema ai requisiti della presente norma, il sistema procede all'arresto di sicurezza oppure al blocco volatile o non volatile purchè il successivo ripristino dalla condizione di blocco volatile o non volatile nella stessa condizione di guasto faccia sì che il sistema ritorni alla condizione di blocco volatile o non volatile;
c) il sistema resta operativo in conformità ai requisiti funzionali della presente norma (vedere da 7.2 a 7.5).

I sistemi per funzionamento permanente devono inoltre essere conformi ai requisiti di cui in 7.4.5.

9.1.5. Sistemi per funzionamento permanente: secondo guasto

Se, quando valutato in conformità ai criteri e alle condizioni di prova di cui in 9.2, un guasto comporta che il sistema resti operativo in conformità ai requisiti della presente norma, [vedere 9.1.4 c)], qualsiasi ulteriore guasto indipendente considerato insieme al primo guasto deve determinare le condizioni di cui in 9.1.4 a), b) o c).
Durante la valutazione, il secondo guasto non deve essere considerato avvenuto se si verifica entro 24 h dal primo guasto.
Non è considerato un terzo guasto indipendente.

Nota - *Il diagramma di flusso dell'appendice C è incluso come ausilio per la valutazione dei guasti.*

9.2. Valutazione dei circuiti e della costruzione

9.2.1. Condizioni di prova

L'effetto dei guasti interni deve essere valutato mediante simulazione e/o mediante un'analisi della progettazione dei circuiti.
Il guasto deve essere considerato accaduto in qualsiasi stadio della sequenza di programmazione del sistema.
Quando si effettua la valutazione descritta in 9.1, il sistema deve funzionare, o si deve considerare debba funzionare, nelle seguenti condizioni:

a) alla tensione più sfavorevole nel campo compreso tra l'85% e il 110% della tensione di alimentazione nominale;
b) caricato con il carico più sfavorevole dichiarato dal fabbricante;
c) alla temperatura ambiente di 20 ± 5 °C, a meno che non sussistano validi motivi per condurre la prova ad un'altra temperatura compresa nel campo di temperature dichiarato dal fabbricante;
d) con gli elementi di azionamento disposti sulla posizione più sfavorevole;
e) con carta velina appoggiata sulla/e superficie/i di supporto del sistema;
f) con scintille lunghe circa 3 mm ed un'energia non minore di 0,5 J applicate ai componenti che probabilmente liberano gas infiammabili durante la prova.

9.2.2. Criteri di prova

Durante la valutazione, si deve verificare che nelle condizioni descritte in 9.2.1 siano soddisfatti i seguenti criteri:

a) Il sistema non deve emettere fiammate, non devono esserci parti di metallo o plastica surriscaldate, la carta velina non deve infiammarsi, non si devono verificare esplosioni dalla liberazione di gas infiammabili e le fiamme eventualmente prodotte non devono continuare a bruciare per più di 10 s dopo la disattivazione del generatore di scintilla. Quando un sistema è sottoposto a prova insieme ad un apparecchio, si considerano anche le custodie eventuali previste nell'apparecchio.
b) Se il sistema continua a funzionare, esso deve essere conforme ai punti 8 e 13 della EN 60730-1:1991. Se cessa di funzionare, esso deve continuare ad essere conforme al punto 8 della EN 60730-1:1991.

Dopo le prove non deve esistere alcun deterioramento delle varie parti del sistema che potrebbe causare la mancata conformità al punto 20 della EN 60730-1:1991.

Nota - *Gli elementi riscaldanti costituiti da resistenze a spire di filo sono considerate a prova di corto circuito (vedere appendice A 1).*

10. Requisiti ulteriori per l'elettronica complessa

10.1. Generalità

10.1.1. Il termine elettronica complessa indica i gruppi che utilizzano componenti elettronici con le seguenti caratteristiche:

a) Il componente fornisce più di un'uscita funzionale.
b) È poco pratico o impossibile rappresentare il modo di guasto di detto componente mediante interruzioni e corto circuiti sui terminali o mediante altri modi di guasto descritti nell'appendice A 1.

10.1.2. I guasti all'elettronica complessa possono essere causati da errori sistematici (impliciti nella progettazione) o da guasti casuali (guasti dei componenti) e quindi il sistema deve essere progettato in modo da evitare errori sistematici (prevenzione dei guasti, vedere 10.2). I guasti casuali devono essere affrontati mediante una configurazione appropriata del sistema (tolleranza ai guasti, vedere 10.3).

10.2. Prevenzione dei guasti

10.2.1. Progettazione

10.2.1.1. La progettazione del software e dell'hardware deve essere basata sull'analisi funzionale del sistema per bruciatori, che deve avere come risultato una progettazione strutturata che incorpori esplicitamente il flusso di comando, il flusso di dati e le funzioni correlate ai tempi richiesti dall'applicazione. Nel caso di componenti su misura, un'attenzione particolare deve essere rivolta agli accorgimenti adottati per ridurre al minimo gli errori sistematici.

10.2.1.2. Il codice ed i dati devono essere strutturati. Ciò può essere ottenuto dividendo il programma in blocchi provabili separatamente, ognuno dotato di un singolo punto di entrata e di un punto di uscita normale e, se necessario, un punto di uscita di errore/guasto. Deve essere chiaro quali sono i dati assegnati ai vari blocchi e a quale funzione hardware è associato il blocco.

10.2.1.3. Se l'elaborazione di una funzione correlata ai tempi non è predefinita nel flusso sequenziale di programma, per esempio guidata da interruzioni o eventi, il sistema deve predisporre ulteriori misure di tolleranza ai guasti (vedere anche 10.3).

10.2.1.4. Quando per le posizioni in memoria si utilizzano etichette, esse devono essere uniche. Ciascuna posizione in memoria deve essere utilizzata solo per un tipo di dati, per esempio come è predefinito dai linguaggi evoluti.

10.2.1.5. Il software deve essere strutturato in modo che non sia possibile un'alterazione da parte dell'utente finale dei dati e dei segmenti critici per la sicurezza nella logica del software.

10.2.1.6. Il software e l'hardware critico per la sicurezza sotto il suo controllo devono essere in uno stato definito e sicuro durante l'inizializzazione, la cessazione e le autoverifiche.

10.2.1.7. Il software deve essere progettato in modo che non sia ammessa durante il funzionamento la scrittura sui dati preimpostati critici per la sicurezza.

10.2.1.8. La sequenza di elaborazione non deve dipendere da variabili, come un indirizzo di salto che sia elaborato all'interno del programma durante l'esecuzione. Sono ammessi salti condizionati.

10.2.2. Documentazione

Nota - *Una documentazione chiara e ben strutturata costituisce uno strumento molto utile per evitare ed individuare gli errori sistematici.*

10.2.2.1. L'analisi funzionale di un sistema automatico di comando per bruciatori ed i programmi correlati alla sicurezza da esso controllati devono essere documentati in un modo gerarchico chiaro in conformità alla filosofia di sicurezza e ai requisiti del programma.
I sistemi sottoposti alla valutazione devono essere accompagnati almeno dalla documentazione seguente:

a) Una descrizione della filosofia del sistema, del flusso di comando, del flusso di dati e delle sincronizzazioni.

b) Una descrizione chiara della filosofia di sicurezza del sistema che indichi chiaramente tutte le protezioni e le funzioni di sicurezza. Devono essere fornite sufficienti informazioni sulla progettazione per consentire la valutazione delle funzioni di sicurezza o protezioni.

c) Documentazione relativa al software incluso nel sistema.

10.2.2.2. Deve essere fornita la documentazione sulla programmazione in un linguaggio di progettazione della programmazione dichiarato dal fabbricante.

10.2.2.3. I dati ed i segmenti della sequenza operativa relativi alla sicurezza devono essere identificati.

10.2.2.4. Deve esistere una netta correlazione tra le varie parti della documentazione, per esempio interconnessioni tra processo, hardware ed etichette utilizzate nella documentazione software.

10.2.2.5. Se un fabbricante fornisce la documentazione delle misure analitiche adottate durante la fase di sviluppo di hardware e software, detta documentazione deve essere utilizzata dal laboratorio di prova come parte del procedimento di valutazione.

10.3. Tolleranza ai guasti

10.3.1. Configurazione

10.3.1.1. La configurazione del sistema deve essere progettata in conformità al punto 9 e tenendo conto dei modi di guasto delle appendici A 1 e A 2. Da ciò deve risultare una configurazione del sistema che sia intrinsecamente a prova di guasto o nella quale i componenti con funzioni direttamente critiche per la sicurezza (per esempio elementi di comando delle valvole a gas, microprocessori e circuiti ad essi associati) siano salvaguardati dalle protezioni. Dette protezioni devono essere incorporate nell'hardware (per esempio watch-dog), supervisione della tensione di alimentazione) e possono essere integrate dal software (per esempio prova ROM, prova RAM). È importante che dette protezioni siano in grado di produrre un arresto di sicurezza completamente indipendente. I tempi di reazione di dette protezioni (primarie) devono essere conformi ai requisiti della presente norma.
Se un singolo guasto in una protezione primaria può rendere la protezione inoperante, deve essere prevista una protezione secondaria. Il tempo di reazione della protezione secondaria deve essere conforme al punto 9.

Nota - *La protezione secondaria può essere realizzata mediante:*

a) un circuito fisicamente separato che controlli la protezione primaria, oppure
b) un'azione reciproca tra circuito protetto e protezione primaria (per esempio watch-dog protetto dal microprocessore), oppure
c) azione tra protezioni primarie (per esempio una prova ROM che protegge una prova RAM).

10.3.1.2. Se è utilizzata la sorveglianza a tempo, essa deve essere sensibile sia ad un limite superiore che ad un limite inferiore dell'intervallo di tempo. Si deve tenere conto dei guasti che provocano uno spostamento del limite superiore e/o inferiore.

10.3.1.3. Le protezioni devono rispondere a tutti i guasti per cui sono state progettate.

10.3.1.4. Se i segnali sui terminali di uscita non sono conformi al programma definito in 7.2, il sistema deve procedere almeno all'arresto di sicurezza. Esempi di tecniche adatte sono:

a) confronto tra condizioni di entrata e di uscita;
b) confronto tra condizioni di uscita e stato logico del programma;
c) interblocco dei circuiti di uscita all'interno del sistema.

10.4. Valutazione

10.4.1. Si deve effettuare una valutazione approfondita del circuito al fine di determinarne le prestazioni nelle condizioni di guasto specificate. Detta valutazione deve assumere la forma di un'analisi teorica e una prova di simulazione di guasto del componente. Le simulazioni di guasto possono essere effettuate anche per simulare guasti all'interno di dispositivi complessi, per esempio prove di emulazione EPROM.

10.4.2. Solo il software relativo alla sicurezza identificato in conformità a 10.2.2.3 deve essere sottoposto ad ulteriori valutazioni. Per l'identificazione, può essere utilizzata un'analisi ad albero dei guasti.

11. Marcatura, istruzioni per l'installazione e l'uso

11.1. Marcatura

Il sistema e/o i suoi componenti devono essere marcati con caratteri chiari ed indelebili indicando:

- il nome del fabbricante e/o il marchio depositato;
- un riferimento di differenziazione che permetta di differenziare il tipo di sistema da ogni altro, per esempio un numero di modello;
- un codice di data oppure un numero di serie.

Inoltre, se il sistema è dotato di proprio contenitore, (vedere 3.6):

la/e tensione/i nominale/i oppure il campo di tensione nominale e la frequenza, se del caso.

Sul sistema deve essere chiaramente indicato quanto segue:

- il valore del/i fusibile/i sostituibile/i e le relative caratteristiche, se del caso, sopra o vicino a ciascun portafusibile;
- marcature, per esempio numeri di riferimento sopra o vicino ai terminali del sistema.

Deve essere effettuata una prova di durabilità sulla marcatura in conformità all'appendice A della EN 60730-1:1991.

11.2. Istruzioni per l'installazione e l'uso

Le istruzioni per l'installazione e l'uso devono essere disponibili nella lingua ufficiale del paese in cui è utilizzato il sistema.

Dette istruzioni devono comprendere almeno:

a) la/e tensione/i di alimentazione e la frequenza;
b) la/e temperatura/e ambiente massima e minima;
c) un'indicazione del grado di protezione (vedere 6.2);
d) indicazioni chiare per la connessione su circuiti differenti (deve essere per esempio chiaramente indicato che deve essere utilizzato un trasformatore di isolamento collegato a terra da un lato se si intende collegare il sistema ad una sorgente di alimentazione senza conduttore "di terra" o ad una sorgente di alimentazione con 220 V tra le fasi, vedere anche 8.5);
e) un elenco ed un grafico dei tempi del programma ed eventualmente i particolari relativi al loro campo/i di regolazione;
f) la corrente massima dei terminali di uscita;
g) la/e posizione/i in cui può essere montato il sistema;
h) la tensione e la frequenza del/i circuito/i del sistema automatico di comando per bruciatori;
i) il tipo di sensore/i di fiamma che può essere usato. Se la regolazione della sensibilità del sensore di fiamma può causare una situazione non sicura, i dispositivi di regolazione devono essere adeguatamente protetti dall'installatore del sistema;

j) il riferimento del tipo di sensore/i di fiamma ottico/i corrispondente/i ed il campo di temperature che è/sono in grado di tollerare;
k) la lunghezza ed il tipo di cavo per la connessione del sensore di fiamma e degli altri componenti esterni (vedere anche 8.6.2);
l) uno schema tipo dei cablaggi esterni;
m) la potenza nominale in watt del sistema in quanto tale, se maggiore di 25 W;
n) la classificazione in conformità al punto 4.

Nota - *I seguenti dati forniti dal fabbricante possono essere utili all'organismo di prova:*

a) caratteristiche di funzionamento. È richiesto un campo di temperatura di esercizio minimo compreso tra 0 °C e 60 °C (vedere 8.1);
b) le dichiarazioni previste dal prospetto 7.2 della EN 60730-2-5:1991;
c) durata di funzionamento (normalmente in numero di cicli). È richiesta una durata minima di 250 000 cicli (vedere 6.5);
d) periodo minimo tra un'accensione e l'altra per un funzionamento continuo soddisfacente;
e) un'analisi dei guasti completa che includa i modi di guasto caratteristici di tutti i componenti (vedere appendice A 1 e, se del caso, A 2) e l'effetto di detti guasti su altri componenti e sul funzionamento del sistema;
f) il procedimento di localizzazione dei guasti da adottare durante la manutenzione del sistema;
g) dettagli sulla progettazione sufficienti a consentire la valutazione delle funzioni di sicurezza, incluso il calcolo di progettazione del fabbricante sull'effetto della tolleranza sui componenti critici del circuito;
h) istruzioni sull'installazione, il servizio e la manutenzione e particolari sulle parti sostituibili;
i) programmi di prova del fabbricante e informazioni supplementari attinenti;
j) schema dei circuiti completo con elenco dei componenti con riferimento al circuito, caratteristiche elettriche, relative sollecitazioni in funzionamento e tolleranze;
k) documentazione sul software (dove applicabile);
l) caratteristiche dei componenti:

- *tipo,*
- *valori,*
- *tolleranze,*
- *valori nominali,*
- *valori di funzionamento,*
- *fabbricante/fornitore del componente;*

m) le applicazioni previste per il sistema e, se necessario, il tipo di sistema pilota per cui è adatto il sistema.

APPENDICE A
(normativa)

Modi di guasto

A 1. Modi di guasto dei componenti

Prospetto A 1

Tipo di componente	Corto	Aperto	Osservazioni
Resistenze:			
Fissa a pellicola sottile		X	
Fissa a filo avvolto, singola		X	
Tutti gli altri tipi	X	X	
Condensatori:			
Tutti i tipi	X	X	
Condensatori di tipo Y a carta metallizzata conformi alla IEC 384-14:1981		X	
Diodi:			
Tutti i tipi	X	X	
Transistori:			
Tutti i tipi Bipolare, LF, RF, microonda, FET, Tiristore Gas, Diac, Triac, Uni Junction	X	X	- circuito aperto - cortocircuito, ciascun terminale a turno con ogni altro terminale Controllare il funzionamento dei componenti ad onda interna, come un triac che entra in una condizione a semionda, o controllato o non controllato (tiristore o diodo, rispettivamente).
Circuito integrato:			
Tutti i tipi non trattati in 10	X	X	- circuito aperto - cortocircuito, ciascun terminale a turno con ogni altro terminale
Fotoisolatori:			
conformi alla EN 60335-1		X	solo circuiti d'isolamento
Relé:			
Tutti i tipi			Se un relé è conforme alla IEC 255, parti 0-20 e 1-00, il modo di guasto cortocircuito può non essere considerato.
bobina/e contatto/i	X X	X X	Quando sono state prese precauzioni speciali per evitare la saldatura dei contatti, per esempio l'inserimento di un limitatore di corrente, il cortocircuito tra coppie di contatti può non essere considerato. Se i contatti sono conformi alla classe 0.3 secondo quanto specificato nel prospetto C 1 della EN 60947-5-1:1991, il modo di guasto rottura meccanica può non essere considerato purchè il fabbricante del componente dichiari che il componente è stato provato in conformità al punto C 2 di detta pubblicazione.

(segue prospetto)

(seguito del prospetto)			
Relé e Reed	X	X	
Induttori:			
Bobine	X	X	Ogni avvolgimento Ogni combinazione di avvolgimenti Ogni avvolgimento col nucleo
Trasformatori			
Trasformatori di isolamento di sicurezza conformi alla EN 60742		X	Ogni avvolgimento
Trasformatori conformi alla IEC 14 D (CO) 29		X	Ogni avvolgimento
Tutti gli altri tipi	X	X	Ogni avvolgimento Ogni combinazione di avvolgimenti Ogni avvolgimento col nucleo
Cristalli:			
Tutti i tipi	X	X	Per gli orologi a cristalli si dovrebbero considerare le variazioni di frequenza armoniche e subarmoniche
Interruttori:			
Tutti i tipi	X	X	Vedere nota relativa ai Relé
Interruttori DIP			Se per la scelta dei tempi di sicurezza, dei tempi di ventilazione e/o dei programmi si applicano interruttori a ponte, interrutori DIP o interruttori simili, detti dispositivi dovrebbero funzionare in modo tale per cui, in caso di interruzione degli stessi, si determini la situazione più sicura possibile (per esempio il tempo di sicurezza più breve o il tempo di ventilazione più lungo).
Connettori:			
Tutti i tipi		X	
Connessioni:			
A ponte		X	Vedere osservazione relativa agli interruttori DIP

A 2. Modi di guasto della microelettronica

Prospetto A 2

Componenti relativi alla sicurezza	Copertura del guasto	Esempi di misure di prova Sono possibili altri metodi
CPU (Deve essere suddivisa nelle sue sottofunzioni)		Confronto reciproco del risultato delle CPU ridondanti oppure prove periodiche di tutte le sottofunzioni, come:
- Registri	modello di guasto statico	prova di lettura/scrittura e
- decodifica delle istruzioni ed esecuzione	errore di decodifica ed esecuzione	prova di equivalenza di gruppi di istruzioni e
- Contatore di programma	modello di guasto statico	supervisione HW indipendente del flusso di programma e
- indirizzamento	modello di guasto statico	prova di lettura/scrittura e
- percorsi di dati	modello di guasto statico	prova di lettura/scrittura oppure confronto di dati ridondanti
Gestione ed esecuzione delle interruzioni	- nessuna interruzione - interruzioni frequenti - interruzione correlata a diversa fonte	confronto reciproco dello stato dei canali funzionali ridondanti oppure monitoraggio HW indipendente del flusso di programma
Orologio - al quarzo sincronizzato	- frequenza errata solo armoniche/subarmoniche	confronto reciproco dello stato dei canali funzionali ridondanti oppure monitoraggio intervallo elementare indipendente (temporizzatore di sorveglianza, watch-dog)
Memoria		
- memoria dei dati costanti (per esempio parametri dei codici) (ROM, EPROM) ridondanza	copertura del 99,6% di tutti gli errori di informazione	confronto tra segmenti di memoria ridondanti oppure prove periodiche come controllo ciclico (CRC) oppure monitoraggio per ridondanza multi bit
- memoria dei dati operativi (RAM)	modello di guasto statico collegamenti dinamici tra bit	confronto tra segmenti di memoria ridondanti oppure prove periodiche come prova di lettura/scrittura oppure prova specifica di lettura/scrittura oppure monitoraggio per ridondanza multi bit
- indirizzamento	modello di guasto statico	confronto tra segmenti di memoria ridondante oppure prove periodiche come: prova di lettura/scrittura oppure controlli ciclici di ridondanza oppure monitoraggio mediante ridondanza multi bit incluso l'indirizzo

(segue prospetto)

(seguito del prospetto)		
Comunicazione		
- dati	copertura del 99,998% di tutti gli errori di informazione	prova di ridondanza ciclica oppure ridondanza dei dati oppure distanza di Hamming 4
- indirizzamento	indirizzo errato indirizzamento multiplo	vedere sopra con controlli che comprendono gli indirizzi
- sequenze	punto errato nel tempo; sequenza errata	monitoraggio intervallo elementare oppure protocollo sequenziale (token passing)
Periferia entrata/uscita		
- digitale	vedere appendice A 1 cortocircuiti tra terminali	confronto tra segnali ridondanti di entrata/uscita oppure verifica delle uscite oppure prova di lettura/scrittura periodica
- analogica	vedere appendice A 1 inoltre riduzione del guadagno abbassamento di tensione	confronto tra segnali ridondanti di entrata/uscita oppure controllo di plausibilità oppure
Convertitore analogico/digitale e digitale/analogico	discontinuità	verifica delle uscite oppure prova di lettura/scrittura periodica
Multiplatore analogico	indirizzamento errato	confronto tra segnali ridondanti oppure controllo di plausibilità oppure prova di lettura/scrittura periodica
Chip speciali (per esempio ASIC, GAL, Gate Array)		
- devono essere suddivisi nelle loro sottofunzioni	si devono esaminare tutte le uscite non conformi alle specifiche funzionali statiche e dinamiche	ridondanza e confronto oppure hardware diverso e confronto oppure prove periodiche di tutte le sottofunzioni

Spiegazione dei termini utilizzati nel prospetto A 2.

Modello di guasto statico

Descrive le seguenti possibilità di guasto: Blocco a 0, Blocco a 1, Blocco aperto, Cross-link statici.

Prova di equivalenza di gruppi correlati di istruzioni

Si tratta di una prova sistematica in funzionamento. I dati di prova sono tratti dalle specifiche delle istruzioni dell'unità centrale. Scopo della prova è controllare le prestazioni corrette di decodifica ed esecuzione delle istruzioni.
Le istruzioni sono suddivise in gruppi di elaborazione correlati. I dati di entrata sono suddivisi in intervalli di dati specifici (classi di equivalenza). Ciascun gruppo elabora almeno una serie di dati di prova, in modo che l'intero gruppo di istruzioni passa attraverso l'intera serie di dati di prova. Le prove vengono effettuate con diversi modi di indirizzamento, in modo che ciascun membro del gruppo esegua tutti i modi di indirizzamento.

Monitoraggio per ridondanza multi bit

Questo metodo utilizza bit di protezione ridondanti per ciascuna posizione di memoria. L'algoritmo per generare i bit di protezione utilizza un codice Hamming modificato.

Controllo ciclico delle ridondanze (CRC)

In questa prova, l'intero contenuto della memoria è rappresentato da una parola a uno o due dati (parola sigla) generata da un algoritmo. L'algoritmo tratta il contenuto della memoria come un flusso di dati seriali bit o byte. Su questi dati viene effettuata una divisione polinomiale continua mediante un generatore di polinomi. Il resto di questa divisione rappresenta il contenuto della memoria ed è definito parola sigla. Durante la prova, lo stesso algoritmo viene usato per creare nuovamente la parola sigla che viene confrontata con quella originale. Quando viene rilevata una differenza, viene generato un messaggio di errore.

Confronto di dati ridondanti

In questa prova, il primo segmento di memoria viene elaborato nel modo normale. Il secondo segmento di memoria, che contiene i dati in formato inverso, viene mappato parallelamente al primo segmento di memoria. L'uscita dei due segmenti viene controllata da un comparatore che genera un messaggio di errore qualora venga rilevata una differenza nei dati.

Prova di lettura/scrittura

In questa prova, uno schema di dati normalizzato viene scritto in una memoria RAM secondo la procedura normale. Sulla prima cella viene eseguita un'inversione di bit e la memoria restante viene ispezionata per garantire che il suo contenuto sia ancora esatto. La prima cella viene nuovamente invertita per ottenere il contenuto originale e la memoria viene nuovamente ispezionata. Il processo viene ripetuto per tutte le celle di memoria. Una seconda prova viene effettuata eseguendo un'inversione di bit di tutte le celle nella memoria e procedendo come descritto in precedenza.

Prova specifica di lettura/scrittura e prova specifica di lettura/scrittura trasparente

In questa prova, uno schema di dati normalizzato viene scritto in una memoria RAM secondo la procedura normale. Sulla prima cella viene eseguita un'inversione di bit e la memoria restante viene ispezionata per garantire che il suo contenuto sia ancora esatto. Dopo ciascuna operazione di lettura, viene ispezionato anche il contenuto della cella invertita. Il processo viene ripetuto per tutte le celle di memoria. Una seconda prova viene effettuata sullo stesso campo di memoria, invertendo nuovamente la cella di prova per ottenere il contenuto originale. Se viene rilevata una differenza, viene emesso un messaggio di errore.
La prova specifica di lettura/scrittura trasparente ha inizio formando una parola sigla che rappresenti il contenuto del campo di memoria da sottoporre a prova. La cella da provare viene invertita e la prova viene effettuata come precedentemente descritto. Le rimanenti celle vengono ispezionate formando e confrontando una seconda parola sigla.
Una seconda prova viene effettuata sullo stesso campo di memoria, invertendo nuovamente la cella di prova per ottenere il contenuto originale. Se viene rilevata una differenza, viene emesso un messaggio di errore.

Monitoraggio dell'intervallo elementare della sequenza di programma

Questa prova controlla la corretta esecuzione della sequenza di programma. Il programma innesca periodicamente dei dispositivi con base dei tempi indipendente per controllare la propria attività e la corretta esecuzione della sequenza di programma. È importante che i punti di innesco siano correttamente posizionati nel programma.

Controllo del flusso di programma

Questa prova controlla la corretta esecuzione della sequenza di programma utilizzando dati chiave del programma stesso o dispositivi di monitoraggio esterni. È importante che i punti di controllo siano correttamente posizionati nel programma.

Verifica delle uscite

Questa prova consiste in un controllo delle uscite rispetto ad entrate indipendenti per determinare se le uscite rientrano nel campo di tolleranza predeterminato.

Controllo di plausibilità

Questa prova controlla l'esecuzione del programma per rilevare condizioni inammissibili o insolite nelle sincronizzazioni o nei dati. La prova utilizza il comportamento noto del processo che viene sottoposto a controllo.

APPENDICE B
(informativa)

Linee guida per i parametri di applicazione dei componenti

Prospetto B 1

Tipo di componente	Parametri	Diminuzione di sovraccarico	Osservazioni
Resistenze:			
A filo - di precisione	V P	75% 33%	V = tensione P = potenza
Tutti gli altri tipi	V P	75% 67%	
Condensatori:			
In tantalio solido	V V I_{rms}	40% 67% 75%	impedenza del circuito 0,1<R<3 R>3 Corrente di ondulazione
Tutti gli altri tipi	V	67%	
Bobine dei trasformatori:			
massima tensione applicata tra gli avvolgimenti	V	67%	
Termistori:	P	67%	della potenza specificata per ottenere un errore del valore di resistenza pari alla tolleranza iniziale.
	V	67%	Massima tensione sopportata
Cristalli:			
Applicazione su base dei tempi	t_{amb}	+ 10 K - 10 K	maggiore del min. specificato minore del max. specificato
Diodi:			
Tutti i tipi	V_{rev}	67%	della massima tensione inversa (tranne che per i diodi Zener)
	I_F T_j	67% 115 °C	
Transistori:			
Tutti i tipi	V_{rev} I P T_j	67% 67% 67% 115 °C	della tensione inversa massima
Circuiti integrati:			
Lineari	I_{out} V_{in} T_j	80% < + s.v. > - s.v. 115 °C	 (s.v. = tensione di alimentazione) (s.v. = tensione di alimentazione)
Digitali	I_{out} V_{in} T_j	80% < + s.v. > - s.v. 115 °C	 (s.v. = tensione di alimentazione) (s.v. = tensione di alimentazione)

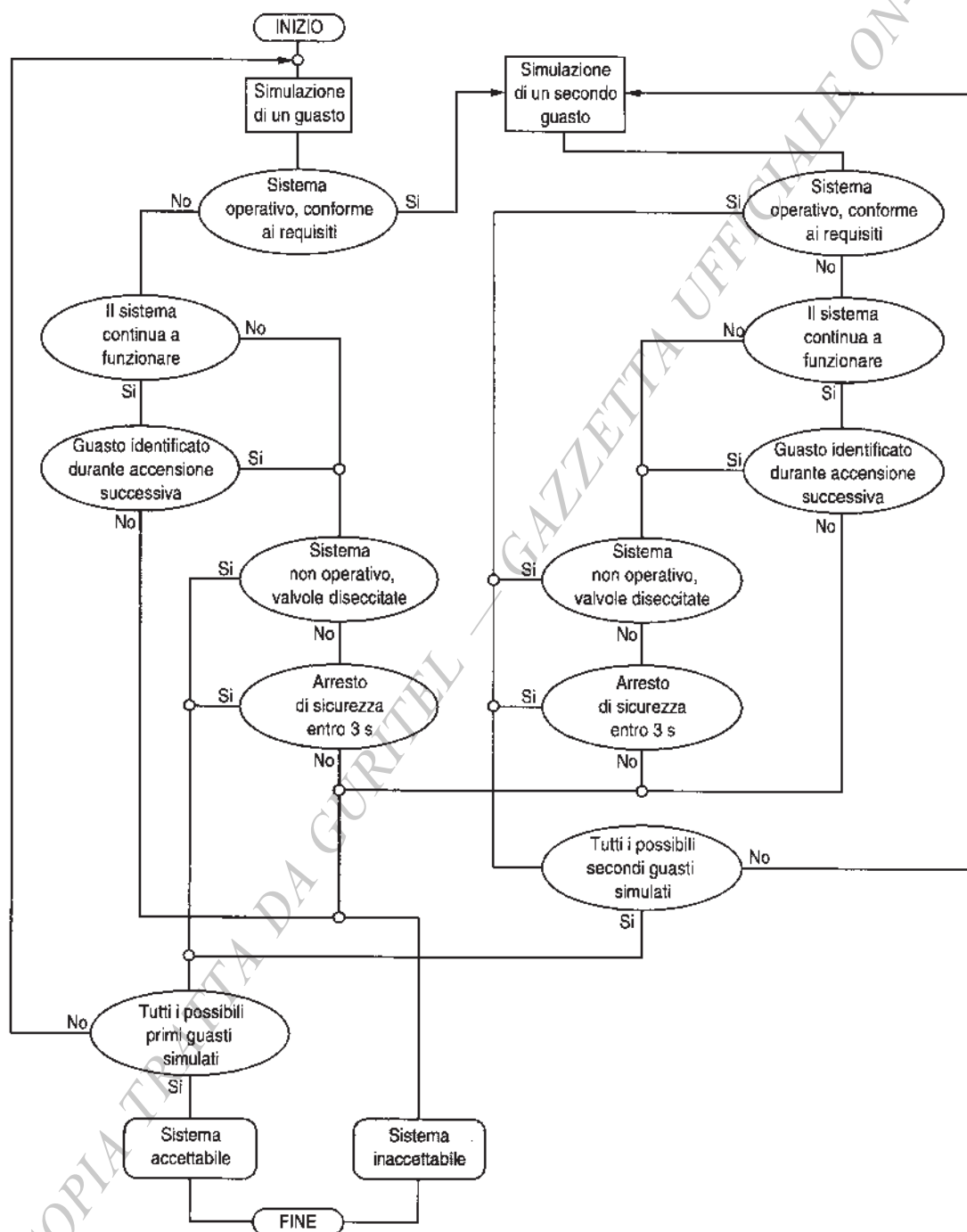
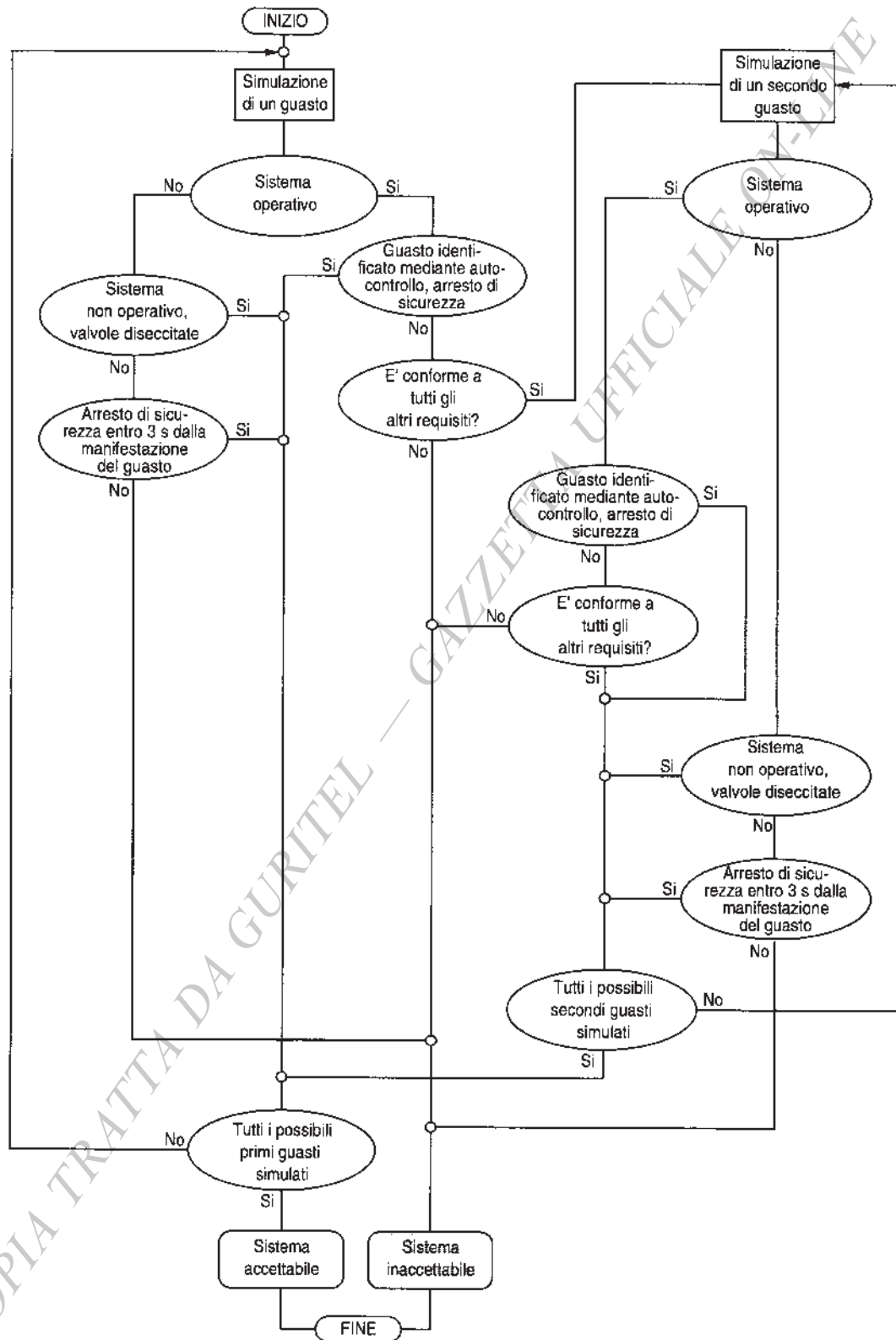
(segue prospetto)

(seguito del prospetto)

Dispositivi fotoelettronici:			
LED	I	50%	
Fototransistori	V_{rev}	67%	della tensione inversa massima
	I	67%	
	P	67%	
	T_j	115 °C	
Fotoaccoppiatori			Come LED e fototransistori
Relé:			
Tutti i tipi di contatto	I	67%	Si raccomanda di usare il relé con una corrente di contatto minore del 20% rispetto a quella massima, tranne che per applicazioni < 1 mA. Dovrebbe essere annotato che la corrente transitoria massima dipende dal tipo di carico.
Interruttori:			
Tutti i tipi	I	67%	
Connettori:			
Tutti i tipi	V	67%	Da spinotto a spinotto e da spinotto a corpo
	I	67%	Corrente di spinotto

APPENDICE C
(informativa)

Diagramma di flusso per l'ispezione dei guasti

C 1. Sistemi per funzionamento non permanente (vedere 9.1.2, 9.1.3)

C 2. Sistemi per funzionamento permanente (vedere 9.1.4, 9.1.5)

APPENDICE D
(informativa)

Caratteristiche funzionali dei sistemi di comando per bruciatori, che devono essere date dalla norma dell'apparecchio

Punto/i	Voce	Osservazioni
3.11, 3.12, 7.3.3	Tempi di sicurezza	Tempo massimo
3.21, 7.2.1.6, 7.3.2	Tempi di ventilazione o attesa	Tempo minimo
7.3.4, 7.3.5	Tempo di risposta in caso di assenza di fiamma	Normalmente 1 s, se non è specificato: max. 3 s
3.18, 7.5	Blocco volatile o non volatile	Entrambi ammessi se non diversamente specificato
3.19, 7.2.5	Riaccensione	Specificare se applicabile
3.20, 7.2.4	Ripetizione del ciclo	Specificare se applicabile
3.23, 7.4.5	Funzionamento permanente	Specificare se applicabile
3.27, 7.2.2	Controllo della scintilla	
3.28, 7.2.1.4	Periodo di verifica della fiamma pilota o della fiamma di accensione	Tempo minimo se applicabile

Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore

(UNI EN 298)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Consiglio di Presidenza del CIG** (Comitato Italiano Gas federato all'UNI - Milano, Viale Brenta, 29) : 29 ott. 1992.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Consiglio di Presidenza del CIG:** 8 set. 1994.

Ratifica - **Presidente dell'UNI,** delibera del 19 mag. 1995.

NORMA ITALIANA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL)
Barbecues per uso all'aperto

UNI EN 498

DICEMBRE 2000

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances
Barbecues for outdoor use

DESCRITTORI	Apparecchio di cottura, apparecchio a gas, gas di petrolio liquefatto, barbecue, componente esterno, definizione, classificazione, specifica per l'attrezzatura, valutazione prestazionale, sicurezza, prova, verifica, marcatura, informazione tecnica
CLASSIFICAZIONE ICS	97.040.20
SOMMARIO	La norma stabilisce le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti di sicurezza, i metodi di prova e la marcatura dei barbecue alimentati a GPL. Si applica a tali apparecchi e alle loro parti funzionali, siano queste ultime indipendenti o incorporate in un assieme. Si applica anche agli apparecchi progettati per l'incasso.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 498:1997 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 498 (edizione settembre 1997).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 novembre 2000
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 498 (edizione settembre 1997), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - via Fabiani 5, 20097 San Donato Milanese), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo l'8 luglio 1997 e la versione in lingua italiana della norma il 2 febbraio 2000.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 125:1991 = UNI EN 125:1992
EN 437:1993 = UNI EN 437:1995

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL)

Barbecues per uso all'aperto

EN 498

SETTEMBRE 1997

EUROPEAN STANDARD

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances

Barbecues for outdoor use

NORME EUROPÉENNE

Spécifications pour les appareils fonctionnant exclusivement aux gaz de pétrole liquéfiés

Barbecues utilisés en plein air

EUROPÄISCHE NORM

Festlegungen für Flüssiggasgeräte

Grillgeräte zur Verwendung im Freien

DESCRITTORI

Apparecchio di cottura, apparecchio a gas, gas di petrolio liquefatto, barbecue, componente esterno, definizione, classificazione, specifica per l'attrezzatura, valutazione prestazionale, sicurezza, prova, verifica, marcatura, informazione tecnica

ICS

97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 21 agosto 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 181 "Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL", la cui segreteria è affidata al NSAI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/delle Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/le Direttiva/e UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

La presente norma si applica solo alla prova di tipo.

Gli argomenti relativi ai sistemi di assicurazione qualità, alle prove sulla produzione e ai certificati di conformità in particolare per i dispositivi ausiliari non sono trattati nella presente norma europea.

Deve essere posta particolare attenzione alla qualità dei materiali non metallici utilizzati nella costruzione di questi apparecchi. Una norma europea che specifica i "Requisiti per i materiali a base di gomma per guarnizioni e membrane per apparecchi e impianti a gas" è stata elaborata dal CEN/TC 108 (EN 549). Una norma europea per "Raccordi flessibili, tubi ed assiemi per l'utilizzo con butano o propano in fase di vapore" è in corso di preparazione da parte del CEN/TC 218. Queste norme saranno applicabili a queste tipologie di apparecchi.

In conformià alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti di sicurezza, i relativi metodi di prova e la marcatura dei barbecue che utilizzano GPL, d'ora in poi indicati nel testo come "apparecchi".

La presente norma tratta i barbecue come definiti in 3.6, utilizzati all'aperto e funzionanti con i gas indicati in 4.1, secondo le categorie indicate in 4.2. Essi sono dotati di almeno un dispositivo di cottura.

La presente norma si applica agli apparecchi e alle loro parti funzionali, sia indipendenti che incorporate in un assieme.

La presente norma si applica anche agli apparecchi progettati per l'incasso.

La presente norma si applica solo alle prove di tipo.

Gli apparecchi alimentati con gas della terza famiglia a pressioni maggiori di quelle definite in 4.2 non ricadono nel campo di applicazione della presente norma.

Durante l'elaborazione del presente testo, è apparso evidente che il concetto di rendimento termico riferito ad apparecchi quali i barbecue non è appropriato.

Ciò perché:

- durante la cottura si ha un trasferimento di calore supplementare dovuto ai succhi della carne che cadono sul materiale refrattario;
- non esiste rapporto tra l'oggetto della cottura e l'area utile;
- il barbecue è un apparecchio per uso all'aperto, in cui l'azione del vento è importante in relazione al rendimento.

Di conseguenza non esistono requisiti specifici sul rendimento termico per questo tipo di apparecchi.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 125:1991 — Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices [Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento]

EN 126:1993 — Multifunctional controls for gas-burning appliances [Dispositivi multifunzionali per apparecchi utilizzatori a gas]

EN 437:1993 — Test gases, test pressures, appliances categories [Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi]

EN 60335-1 — Safety of household and similar electrical appliances - General requirements [Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Norme generali] (IEC 335-1:1983, modificata)

ISO 7-1:1994 — Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]

ISO 228-1:1994 — Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le seguenti definizioni:

3.1 **dispositivi di cottura**: Componenti dell'apparecchio progettati per tenere o ricevere il cibo da cuocere (griglie, girarrosto, leccarde, ecc.).

3.2 **smontabile**: Che può essere smantellato senza utilizzare utensili.

3.3 **apparecchi che comprendono un vano per il gas**: Apparecchi il cui corpo o supporto include un vano per un bidone di GPL, o un dispositivo di fissaggio o di supporto per questo bidone.

3.4 **apparecchio da incasso**: Apparecchio progettato per essere incassato in una struttura di mattoni o strutture simili.

3.5 **attrezzature ausiliarie**: Tutti i componenti e dispositivi che agiscono direttamente o indirettamente sulla portata di gas.

3.6 **barbecue**: Apparecchio progettato essenzialmente per arrostire e/o grigliare cibi. La cottura viene ottenuta mediante l'azione di calore radiante ed eventualmente per convezione.

3.7 **barbecue mobile**: Barbecue dotato di almeno una ruota che ne consenta il facile spostamento sul terreno.

3.8 **blocco di un dispositivo di regolazione**: Blocco di un regolatore da parte del costruttore o da parte dell'installatore, nella sua posizione di regolazione con qualsiasi mezzo (vite, ecc.).

3.9 **girarrosto**: Dispositivo di cottura che consente la rotazione del cibo da arrostire. La rotazione può essere effettuata manualmente o utilizzando un motore meccanico o elettrico.

3.10 **bruciatore**: Dispositivo che consente al gas di bruciare. Può essere di due tipi:

- bruciatore non aerato, per il quale l'aria necessaria alla combustione viene prelevata totalmente all'uscita del bruciatore stesso;
- bruciatore aerato, per il quale una parte dell'aria necessaria alla combustione, detta aria primaria, viene trascinata dal flusso del gas e miscelata ad esso prima dell'uscita dal bruciatore. La restante aria, denominata aria secondaria, viene prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

3.11 **bruciatori di accensione**: Piccoli bruciatori la cui fiamma è destinata ad accendere un altro bruciatore. Nella presente norma vengono chiamati "bruciatori pilota".

3.12 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che si presenta durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici a contatto con la fiamma o con i prodotti della combustione.

3.13 **coppia di pressioni**: Insieme di due separate pressioni di alimentazione del gas applicate a causa dell'elevata differenza tra gli indici di Wobbe all'interno di una famiglia o di un gruppo di gas:

- la pressione più elevata si applica solo con i gas a basso indice di Wobbe;
- la pressione più bassa si applica solo con i gas ad elevato indice di Wobbe.

[EN 437]

3.14 **portata termica**: Prodotto della portata volumica o massica per il potere calorifico del gas, riportato alle stesse condizioni di riferimento. Viene espresso in kilowatt (kW). Simbolo: *Q*. Ai fini della presente norma vengono considerate soltanto le portate termiche calcolate sulla base del potere calorifico superiore (vedere 3.32).

3.15 **portata termica nominale di un bruciatore**: Valore della portata termica del bruciatore stesso, come dichiarata dal costruttore. Simbolo: Q_n.

3.16 **portata massica**: Massa di gas che fluisce nell'unità di tempo. Viene espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) o in grammi all'ora (g/h). Simbolo: *M*.

3.17 **portata volumica**: Volume di gas che fluisce nell'unità di tempo. Viene espressa in metri cubi all'ora (m^3/h) o in decimetri cubi all'ora (dm^3/h), nelle condizioni di gas secco e nelle condizioni di prova di riferimento. Simbolo: *V*.

3.18 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dall'allontanamento totale o parziale della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore.

3.19 **rimovibile**: Che può essere rimosso solo con l'uso di un utensile.

3.20 **densità relativa**: Rapporto tra la massa di un volume di gas secco e un volume uguale di aria secca, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

3.21 **dispositivo di accensione**: Dispositivo per accendere uno o più bruciatori direttamente o indirettamente, per esempio attraverso un tubo di accensione.

Può essere:

- elettrico (resistenza, candela, ecc.);
- termico (fiamma, pilota, ecc.).

3.22 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in seguito alla presenza di una fiamma sull'elemento sensibile, mantiene aperto il flusso di gas al bruciatore e al pilota e che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata.

3.23 **griglia**: Dispositivo di cottura progettato per sostenere il cibo da cuocere. I suoi elementi utili possono essere rigidi o flessibili.

Una griglia con elementi utili flessibili (chiamata griglia "a portafoglio") è composta da due elementi accoppiati, che consentono un buon bloccaggio degli alimenti da cuocere. Ogni elemento consiste in un telaio rigido su cui sono fissati fili metallici che formano una maglia flessibile all'interno del telaio, che si deforma intorno agli alimenti.

3.24 **pannello di vetro**: Superficie trasparente che consente di vedere l'interno dell'apparecchio.

3.25 **indice di Wobbe**: Rapporto tra il potere calorifico di un gas, per unità di volume, e la radice quadrata della densità relativa dello stesso gas. L'indice di Wobbe viene definito superiore quando si considera il potere calorifico superiore (vedere 3.32). Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3). Simbolo: indice di Wobbe superiore W_s.

3.26 **iniettore**: Componente che fa entrare il gas in un bruciatore aerato. Ci sono due tipi di iniettori:

- iniettori calibrati, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è fissa;
- iniettori regolabili, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è variabile.

3.27 **manopola di comando**: Componente progettato per essere azionato manualmente in modo da comandare il movimento di un dispositivo di regolazione dell'apparecchio, quale un rubinetto, ecc.

3.28 **sistemi di tenuta**: Qualsiasi dispositivo statico o dinamico progettato per assicurare la tenuta, per esempio: giunti piani, giunti toroidali, giunti conici, membrane, grassi, paste, mastici ...

3.29 **regolatore dell'aria primaria**: Dispositivo che consente di regolare la portata di aerazione di un bruciatore ad un valore predeterminato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'operazione che consiste nell'azionare tale dispositivo si definisce "regolazione dell'aria primaria".

3.30 **regolatore di portata del gas**: Dispositivo che consente di regolare la portata di gas ad un bruciatore ad un valore predeterminato secondo le condizioni di alimentazione.

La regolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (sostituzione degli orifizi calibrati).

L'operazione di regolazione di questo dispositivo si definisce "regolazione della portata del gas".

3.31 **parte utile di un dispositivo di cottura**: Parte del dispositivo a contatto con il cibo durante la cottura. In particolare la lunghezza utile del girarrosto è la lunghezza massima in grado di venire a contatto con il cibo.

3.32 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, con i componenti della miscela a 15 °C, 1 013,25 mbar e con i prodotti della combustione riportati alle stesse condizioni.

Esistono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore (simbolo H_s): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata condensata;
- potere calorifico inferiore (simbolo H_i): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata allo stato di vapore.

[EN 437]

Ai fini della presente norma viene utilizzato solo il potere calorifico superiore. I poteri calorifici sono espressi in unità di energia riferite:

- all'unità di volume di gas secco misurato nelle condizioni di riferimento normali: 15 °C, 1 013,25 mbar. Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);
- all'unità di massa di gas secco. Viene espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg).

3.33 **pressione di alimentazione del gas**: Differenza tra la pressione statica misurata al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio e la pressione atmosferica. Viene espressa in millibar (mbar).

3.34 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.35 **rubinetto**: Dispositivo progettato per interrompere l'alimentazione del gas tra il/i bruciatore/i e i tubi di alimentazione del gas e per regolare la portata durante l'uso.

3.36 **blocco**: Qualsiasi mezzo di blocco di un regolatore, in modo che qualsiasi tentativo di variare la regolazione causi la rottura del dispositivo di sigillatura o del materiale sigillante e renda evidente la manomissione del regolatore. Il regolatore viene definito sigillato nella posizione di regolazione. Un regolatore sigillato all'origine in fabbrica viene considerato non esistente.

3.37 **saldatura dolce**: Saldatura per la quale la più bassa temperatura del campo di fusione, dopo l'applicazione, è minore di 450 °C.

3.38 **stabilità di fiamma**: Condizione della fiamma nella quale non si verificano i fenomeni di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.39 **tempo di ritardo all'accensione**: Tempo che intercorre tra l'accensione della fiamma sorvegliata, con l'apparecchio a temperatura ambiente, e l'istante in cui l'effetto di questa fiamma è sufficiente per mantenere aperto l'organo di chiusura.

3.40 **tempo di ritardo allo spegnimento**: Tempo che intercorre tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e la chiusura dell'alimentazione del gas al bruciatore e al pilota.

3.41 **zona di impugnatura**: Zona dell'apparecchio progettata per essere maneggiata durante il normale uso.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas utilizzati

I gas utilizzati sono classificati in famiglie e gruppi secondo il loro indice di Wobbe.

La terza famiglia, che raggruppa i gas di petrolio liquefatti, copre gli indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3 (W_s). È suddivisa in due gruppi, il gruppo P che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 76,8 MJ/m^3 e il gruppo B che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 81,8 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3.

Il gruppo B non è trattato nella presente norma.

4.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo i gas che utilizzano. Comunque, per ogni Paese, sono applicabili solo alcune delle categorie di seguito citate, tenendo conto delle condizioni locali di alimentazione del gas (tipi di gas e pressioni di alimentazione). Per queste categorie, non deve essere applicato nessun requisito diverso da quelli definiti nella presente norma.

Le condizioni di alimentazione del gas e i tipi di collegamento applicabili ad ogni Paese sono forniti nell'appendice A.

Gli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione della presente norma appartengono alle seguenti categorie:

a) **Categoria $I_{3B/P(30)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar;

b) **Categoria $I_{3B/P(50)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio di 50 mbar;

c) **Categoria $I_{3+(28-30/37)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano), e funzionante senza regolazione dell'apparecchio utilizzando una coppia di pressioni. Per il butano, gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar, per il propano essi vengono utilizzati alla pressione di esercizio nominale di 37 mbar;

d) **Categoria $I_{3P(37)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas del gruppo P della terza famiglia (propano), senza regolazione, ad una pressione nominale di esercizio di 37 mbar;

e) **Categoria $I_{3P(50)}$**
Apparecchio in grado di utilizzare i gas del gruppo P della terza famiglia (propano), senza regolazione, ad una pressione nominale di esercizio di 50 mbar.

5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Nota I metodi di prova per la verifica della conformità dell'apparecchio ai requisiti del presente punto sono indicati in 7.2.

5.1 Conversione a gas diversi

L'apparecchio deve funzionare nelle condizioni di utilizzo specificate nelle istruzioni, senza che sia necessario alcun intervento sul circuito interno del gas o sui regolatori dell'apparecchio.

I regolatori devono essere bloccati e sigillati dal costruttore.

5.2 Materiali

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non vengano alterate durante l'utilizzo.

Nelle normali condizioni di funzionamento, pulizia o trasporto, le parti dell'apparecchio:

- devono sopportare le azioni meccaniche, chimiche e termiche cui possono essere sottoposte;
- non devono subire alcuna alterazione che possa compromettere il loro funzionamento.

Le parti metalliche non realizzate in materiale resistente alla corrosione devono essere ricoperte con una protezione efficace contro la corrosione. Questo requisito non si applica alle griglie che sostengono materiali refrattari che irraggiano o ai dispositivi di cottura.

L'amianto o i materiali a base di amianto non devono essere utilizzati.

Il trattamento e la finitura superficiale dei materiali destinati a venire a contatto con il cibo devono essere tali da non contaminare o compromettere il cibo.

5.3 Facilità di pulizia

Tutte le parti dell'apparecchio che richiedono una pulizia frequente da parte dell'utilizzatore (per esempio: dispositivi di cottura) devono essere facilmente accessibili senza dover usare un utensile per la loro rimozione. Deve essere possibile riposizionare tali parti correttamente e senza difficoltà seguendo le istruzioni.

Devono essere evitati angoli e spigoli vivi che potrebbero dar luogo ad infortuni, per esempio durante la pulizia degli apparecchi.

Gli spigoli accessibili dei componenti di vetro non devono essere vivi.

Non deve essere possibile che il compartimento del gas, il tubo di collegamento o le parti del circuito gas siano sporcate dal versamento di succhi di cottura.

L'apparecchio deve essere progettato in modo che i succhi di cottura non compromettano la sicurezza di funzionamento.

Qualsiasi parte dell'apparecchio installata o regolata in fabbrica e che non necessita di manipolazione da parte dell'utilizzatore deve essere protetta in modo opportuno. A tal fine può essere utilizzata della vernice, purché essa sopporti il calore al quale viene esposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

5.4 Robustezza

5.4.1 Generalità

La costruzione di un apparecchio deve essere tale che, durante le normali condizioni di utilizzo, non si verifichino:

- spostamenti di parti;
- deformazioni;
- danneggiamenti

che possano compromettere la bontà delle prestazioni.

5.4.2 Caratteristiche dei pannelli di vetro

I pannelli di vetro devono sopportare i vari sforzi cui possono essere sottoposti durante tutte le prove della presente norma senza danneggiarsi. In particolare, essi devono resistere alle prove descritte in 7.2.4.2.1 e 7.2.4.2.2 senza rotture o deformazioni.

5.5 Montaggio

Il montaggio del circuito gas degli apparecchi, fino all'iniettore, deve essere effettuato in fabbrica dal costruttore.

Deve essere possibile per l'utilizzatore assemblare i componenti di un barbecue facilmente e correttamente seguendo le istruzioni.

Un barbecue, descritto come portatile, deve soddisfare i seguenti requisiti:

- il passaggio dalla configurazione "trasporto" alla configurazione "utilizzo" non deve richiedere l'uso di utensili diversi da quelli forniti con l'apparecchio;
- l'apparecchio deve poter essere facilmente trasportato, senza il rischio di perdita di parti o danneggiamento.

5.6 Stabilità

5.6.1 Stabilità dell'apparecchio su un piano orizzontale

Con l'apparecchio collocato su una superficie orizzontale, devono essere effettuate le prove descritte in 7.2.6.1 senza che:

- l'apparecchio cada;
- qualsiasi componente si allenti o si muova in modo tale da compromettere il suo funzionamento.

Se il dispositivo di irraggiamento può avere parecchie posizioni, deve essere previsto un arresto per ciascuna di esse.

Se l'apparecchio è dotato di un supporto pieghevole, deve essere possibile bloccarlo nella posizione di utilizzo (per esempio: con un arresto o un dispositivo di blocco).

5.6.2 Stabilità dell'apparecchio collocato su un piano inclinato

Nelle condizioni di prova di cui in 7.2.6.2, l'apparecchio, collocato su una pendenza di 10° rispetto all'orizzontale, non deve ribaltarsi e il coperchio non deve cadere accidentalmente.

Nessuno dei bidoni del gas indicati nelle istruzioni deve cadere durante questa prova, qualunque sia il gas contenuto, quando è collocato come raccomandato nelle istruzioni.

5.7 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, perni, ecc., collocati a monte delle aperture dell'iniettore e previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare negli spazi riservati al passaggio del gas che portano all'iniettore.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas, deve essere ottenuta tramite giunti metallo su metallo o giunti meccanici di tenuta (per esempio, giunti piatti o giunti toroidali), cioè escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta sulle filettature.

Per le parti che non richiedono lo smontaggio durante la normale manutenzione, per esempio rubinetti o iniettori, è ammesso l'utilizzo di opportuni materiali di sigillatura delle filettature.

La saldatura dolce non deve essere utilizzata per la tenuta del circuito gas. Comunque è consentita per collegamenti interni all'interno del circuito gas in cui non sia richiesta la tenuta.

I giunti e i materiali di sigillatura devono avere caratteristiche adeguate all'uso.

I componenti rimovibili o le parti filettate delle tubazioni che possono essere smontate durante la normale manutenzione, devono rimanere a tenuta dopo 5 scollegamenti e ricollegamenti, secondo le istruzioni del costruttore, dopo sostituzione, se necessario, di una guarnizione, se citata nelle istruzioni.

5.8 Collegamenti

I collegamenti devono essere facilmente accessibili, deve essere possibile collegare l'apparecchio in modo facile e sicuro, seguendo le indicazioni fornite nelle istruzioni.

L'intero circuito di alimentazione del gas deve essere alla pressione stabilita dal regolatore.

A seconda delle varie situazioni nazionali (vedere appendice A), l'estremità delle tubazioni di alimentazione deve essere dotata in alternativa di:

- un giunto che consenta il collegamento di tubazioni flessibili; il giunto può essere fisso o rimovibile;
- un elemento cilindrico, fisso o rimovibile, liscio e pulito, lungo almeno 30 mm, che consenta il collegamento per mezzo di un raccordo a compressione a tenuta gas;
- una filettatura conforme alla ISO 228-1:1994 o alla ISO 7-1:1994.

Durante le normali condizioni di utilizzo, i collegamenti non devono allentarsi accidentalmente.

Le tubazioni flessibili, della lunghezza raccomandata dal costruttore e collegate secondo le istruzioni, non devono venire a contatto con parti dell'apparecchio la cui temperatura sia maggiore di quella specificata in 6.5 a).

5.9 Blocco di ruote e rotelle

Se l'apparecchio ha ruote o rotelle per consentirne il movimento, devono essere previsti mezzi per evitare il movimento accidentale dell'apparecchio durante il normale utilizzo.

Non deve essere possibile l'intervento accidentale di alcun dispositivo di blocco.

5.10 Rubinetti

5.10.1 Generalità

Ogni bruciatore deve essere comandato da un rubinetto o da un dispositivo che consenta l'apertura e la chiusura dell'alimentazione. Per gli apparecchi che comprendono soltanto un bruciatore, questa funzione può essere espletata dalla valvola del bidone del gas. Deve essere possibile alimentare il bruciatore con il gas soltanto volutamente.

I rubinetti devono essere collocati in modo che la loro resistenza meccanica, il funzionamento, la manipolazione e l'accessibilità non vengano danneggiati dalle sollecitazioni cui sono sottoposti durante il normale utilizzo. Essi devono anche essere protetti da ostruzioni esterne. Inoltre, dopo una verifica secondo la presente norma, e in particolare dopo la prova di temperatura secondo 7.3.5, il loro funzionamento deve restare agevole.

I rubinetti devono essere montati in modo che non sia possibile alcun movimento accidentale relativo al circuito di alimentazione del gas.

5.10.2 Rubinetti con posizioni fisse

I rubinetti a tenuta conica devono avere:

- un dispositivo automatico di compensazione del gioco che assicuri la tenuta;
- due arresti, uno nella posizione di chiusura "off" e uno alla fine della corsa del rubinetto.

La portata ridotta può essere ottenuta:

- alla fine della corsa del rubinetto;
- oppure in posizione intermedia tra le posizioni di completamente chiuso e di completamente aperto. In questo caso, una posizione di portata ridotta deve essere ottenuta per mezzo di un dispositivo che arresti il rubinetto in questa posizione quando viene mosso nella direzione di chiusura.

Un rubinetto con le posizioni fisse può essere del tipo a tenuta conica.

5.10.3 Rubinetti a posizioni variabili

All'apertura di questi rubinetti non deve essere possibile svitare completamente l'organo di chiusura dal suo alloggiamento.

Un rubinetto a posizioni variabili può essere del tipo a spillo. In posizione di chiusura, l'arresto deve essere costituito dal contatto dello spillo con la sua sede.

5.11 Manopole di comando

5.11.1 Costruzione

Deve essere evidente quale bruciatore è comandato da ogni manopola. Esse devono essere disposte una rispetto all'altra in modo che il movimento di una manopola non provochi lo spostamento involontario di una adiacente.

Le manopole di comando con marcature diverse non devono essere intercambiabili su un singolo apparecchio.

Le manopole di comando devono essere progettate in modo che non possano essere montate in posizione scorretta o muoversi. La forma delle manopole deve essere tale da consentire un'agevole manipolazione.

Se le manopole di comando funzionano a rotazione, la direzione di chiusura deve essere quella oraria.

La manipolazione delle manopole di comando non deve provocare lo spostamento involontario dell'apparecchio.

5.11.2 Marcatura

5.11.2.1 Rubinetti con posizioni fisse indicate

Le posizioni di chiusura, di apertura e, se applicabile, di portata ridotta devono essere marcate in modo visibile, leggibile e durevole.

La posizione di chiusura del rubinetto deve essere marcata con un circoletto vuoto o pieno di diametro pari ad almeno 3 mm. Essa deve essere la stessa per tutti i rubinetti su un singolo apparecchio.

L'identificazione della posizione di chiusura di ogni rubinetto non deve consentire possibilità di confusione con l'identificazione della posizione di apertura.

Le altre posizioni devono essere identificate in modo non ambiguo, utilizzando preferibilmente la seguente simbologia:

- posizione di portata piena: fiamma grande
- posizione di portata ridotta: fiamma piccola
- campo di portata
  - Triangolo ◢ oppure ◣
  - Scala 1 2 3 4 oppure 4 3 2 1

Sono consentite marcature supplementari purché non creino confusione per l'utilizzatore dell'apparecchio.

5.11.2.2 Rubinetti con posizioni variabili

Per i rubinetti a posizioni variabili, la direzione di chiusura deve essere marcata con una freccia, la cui punta indica un circoletto vuoto o pieno di diametro almeno 3 mm. Per esempio:

Sono consentite marcature supplementari purché esse non creino confusione per l'utilizzatore dell'apparecchio.

5.12 Iniettori

Gli iniettori devono essere accessibili, non smontabili e di tipo calibrato.

Tutti gli iniettori devono riportare un'identificazione indelebile che ne consenta l'identificazione secondo le istruzioni e che eviti qualsiasi confusione. Se l'iniettore è integrato nel rubinetto (o in un altro elemento), l'assieme deve riportare un mezzo di identificazione.

5.13 Dispositivi di accensione

Se esiste un dispositivo di accensione, esso deve garantire un'accensione rapida e sicura.

I componenti del dispositivo di accensione devono essere progettati in modo da evitare il danneggiamento e lo spostamento accidentale dalla loro posizione corretta durante il trasporto o l'utilizzo. Le posizioni relative del dispositivo di accensione e del bruciatore devono essere ben definite in modo sufficiente da garantire il corretto funzionamento dell'assieme.

La zona di accensione deve essere protetta da qualsiasi sporcizia in grado di compromettere le prestazioni dell'apparecchio in condizioni normali di uso e manutenzione.

Se il dispositivo di accensione del bruciatore non comprende un dispositivo di sorveglianza di fiamma e non garantisce l'accensione di tutti i bruciatori, la posizione relativa delle manopole di comando dei bruciatori e dell'accenditore non deve dar luogo ad alcuna confusione.

Se ci sono due o più bruciatori nello stesso compartimento, comandato da rubinetti diversi, essi devono in alternativa:

a) essere dotati di un dispositivo di accensione che sia ugualmente efficace su ogni bruciatore;

b) comprendere un dispositivo di sorveglianza di fiamma su ogni bruciatore, con il funzionamento dell'accenditore chiaramente marcato;
c) comprendere un dispositivo di comando che garantisca l'alimentazione di gas unicamente ai bruciatore dotato di accenditore, fino alla stabilizzazione della fiamma;
d) comprendere un dispositivo di sorveglianza di fiamma che agisca sull'alimentazione di gas a tutte le valvole dei bruciatori, con il funzionamento dell'accenditore chiaramente marcato.

In tutti i casi, il gas fornito a bruciatori non dotati di dispositivo di sorveglianza della fiamma deve accendersi automaticamente se un bruciatore funziona già nello stesso involucro.

5.14 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Se il dispositivo di sorveglianza di fiamma ricade nel campo di applicazione della EN 125:1991, si devono applicare i requisiti di tale norma.

Quando sono installati i dispositivi di sorveglianza di fiamma, essi devono essere progettati in modo che, nel caso di guasto di uno qualsiasi dei componenti indispensabili al loro funzionamento, l'alimentazione del gas al bruciatore e tutti i piloti comandati dal dispositivo siano interrotti automaticamente e possano essere ripristinati solo mediante intervento manuale. Essi devono essere montati in modo da assicurare un funzionamento soddisfacente.

L'elemento sensibile di un dispositivo di sorveglianza di fiamma deve comandare soltanto un singolo bruciatore, eccettuato il caso in cui l'elemento comanda l'intera alimentazione all'apparecchio.

L'apparecchio non deve comprendere alcun dispositivo che consenta lo scavalcamento del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Durante il periodo di accensione, è permesso un breve passaggio di gas incombusto nelle condizioni indicate in 6.3.

Se i bruciatori non sono dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma, l'apparecchio deve essere progettato e costruito in modo da permettere lo scarico dei gas incombusti che si possono accumulare sotto i bruciatori (per esempio, attraverso aperture o passaggi nella base di ogni camera di combustione).

5.15 Bruciatori

I bruciatori devono essere progettati in modo che non possano inavvertitamente muoversi durante l'uso o durante il movimento dell'apparecchio. Non devono verificarsi perdite di gas in quantità infiammabile in corrispondenza dei giunti dell'assieme.

Deve essere facile pulire le parti di un bruciatore che richiede pulizia: le parti interessate devono essere accessibili senza doverle smontare, oppure devono essere facilmente smontabili.

La posizione relativa dei tubi d'accensione e dei bruciatori con i quali sono destinati a funzionare deve essere fissa.

Non deve essere possibile riassemblare parti rimovibili del bruciatore in modo scorretto quando si seguono le informazioni fornite nelle istruzioni, ed esse non devono essere intercambiabili se non con componenti di identica progettazione.

I componenti radianti non si devono muovere accidentalmente durante l'uso. Essi devono essere facili da smontare e da pulire.

I dispositivi di interaccensione devono avere una posizione fissa rispetto ai bruciatori che comandano, e non devono deformarsi nel normale utilizzo.

5.16 Griglia

Nell'area utile della griglia le barre, se esistono, non devono essere distanziate di più di 2 cm.

La griglia deve essere in grado di sopportare, senza danni suscettibili di comprometterne l'utilizzo, la prova descritta in 7.2.16 e deve rimanere stabile sui suoi supporti.

Le griglie devono essere rimovibili. Se la loro altezza può essere regolata dopo l'accensione del bruciatore secondo le indicazioni fornite nelle istruzioni, esse devono essere dotate di una impugnatura fissa o mobile; è consentita una impugnatura staccabile.

5.17 Girarrosto

Qualsiasi girarrosto deve essere dotato di una impugnatura fissa o staccabile. Questo requisito viene considerato soddisfatto se viene utilizzato un motore che forma anche un'impugnatura. La lunghezza utile dell'impugnatura (lunghezza utilizzata per afferrare l'impugnatura stessa) deve essere maggiore o uguale a 80 mm.

Se la distanza tra i punti di supporto del girarrosto è maggiore di 800 mm, deve essere presente una seconda impugnatura, a meno che il motore non possa essere utilizzato come seconda impugnatura.

Per tenere fermo il cibo da grigliare, il girarrosto deve essere dotato di uno o più dispositivi regolabili e bloccabili.

Nelle condizioni di cui in 7.2.17, il girarrosto deve essere stabile sui suoi supporti.

5.18 Apparecchi con alloggiamento per il bidone del gas

5.18.1 Se l'apparecchio è dotato di un vano per l'alloggiamento di un bidone del gas ricaricabile, questo vano deve essere progettato in modo che:

a) sia prevista un'efficace ventilazione mediante aperture nella sua base e nella sezione superiore, con l'area totale delle aperture nella sezione superiore pari a 1/100 dell'area della base del compartimento e quella delle aperture nella base pari a 1/50 dell'area della base del vano;
b) il supporto del bidone (o dei bidoni) abbia una resistenza meccanica sufficiente per sopportare le deformazioni dovute al carico di uno o più bidoni pieni;
c) il bidone (o i bidoni) del gas possa(possano) essere facilmente inserito(i) o rimosso(i) dall'apparecchio;
d) la valvola del bidone del gas sia facilmente accessibile e rimanga facilmente manovrabile quando il bidone del gas è in posizione;
e) se l'apparecchio può essere collegato mediante un tubo flessibile, esso non deve venire a contatto con spigoli vivi, quando viene collegato secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni.

5.18.2 Se l'apparecchio è dotato di un supporto o di un dispositivo di fissaggio per il bidone del gas, il bidone deve essere saldamente fissato sul supporto o sul dispositivo, e devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.18.1 b), c), d) ed e).

5.19 Durabilità delle marcature

La durabilità delle marcature è considerata soddisfacente se, alla fine delle prove della presente norma, esse sono ancora visibili e leggibili.

5.20 Energia ausiliaria

Se l'apparecchio è progettato per funzionare con energia ausiliaria mediante collegamento all'alimentazione elettrica di rete, il progetto deve essere tale da non creare condizioni di pericolo:

- nel caso di normali fluttuazioni dell'energia ausiliaria (- 15%; + 10%): l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro;
- nel caso di fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria (al di fuori del campo - 15%; + 10%): l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro oppure deve spegnersi;
- se la mancanza di energia ausiliaria causa lo spegnimento dell'apparecchio; il suo successivo ripristino non deve provocare alcun pericolo.

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti relativi forniti nella EN 60335-1, eccetto quanto segue.

La protezione contro la scossa elettrica non è necessaria per i dispositivi di accensione ad alta tensione se il contenuto energetico di ogni impulso, il numero di impulsi e l'intervallo tra gli impulsi soddisfano i limiti stabiliti dalla EN 126:1993.

6 CARATTERISTICHE DI PRESTAZIONE

6.1 Tenuta

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.1, le perdite non devono essere maggiori di 0,07 l/h (aria secca, 20 °C, 1 013,25 mbar).

6.2 Verifica della portata termica nominale

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.2 (vedere anche appendice B), ogni bruciatore, alimentato separatamente, deve essere in grado di fornire la portata termica nominale stabilita dal costruttore, e comunque è ammessa una tolleranza di ± 8% tra la portata termica ottenuta e la portata termica nominale.

La tolleranza viene aumentata a ± 10% per i bruciatori dotati di iniettori il cui diametro è minore o uguale a 0,5 mm.

6.3 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.3, il tempo di ritardo all'accensione non deve essere maggiore di 20 s. Il tempo di ritardo allo spegnimento non deve essere maggiore di 90 s, eccetto per i bruciatori collocati in un compartimento per il quale non deve essere maggiore di 60 s.

6.4 Sicurezza di funzionamento

6.4.1 Accensione, interaccensione

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.1, l'accensione e l'interaccensione dei bruciatori devono avvenire dolcemente entro 5 s dal posizionamento del rubinetto sulla posizione di portata completa o, se applicabile, nella posizione di accensione.

In tutti i casi, il gas fornito a bruciatori non dotati di dispositivi di sorveglianza di fiamma deve accendersi automaticamente se un bruciatore sta già funzionando nello stesso comparto.

Deve essere possibile accendere completamente i bruciatori con mezzi esterni (per esempio, un fiammifero) in modo facile e sicuro, anche se esiste un dispositivo di accensione.

Deve essere possibile per l'utilizzatore verificare l'accensione dei bruciatori.

6.4.2 Stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.2, dopo l'accensione secondo 6.4.1, le fiamme devono essere stabili e non rumorose. È ammessa una leggera tendenza al distacco di fiamma al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 60 s dopo l'accensione.

Quando i rubinetti sono posizionati sulla posizione di portata ridotta come indicato in 7.3.4.2 non deve verificarsi spegnimento o ritorno di fiamma.

6.4.3 Resistenza alla corrente d'aria

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.3, i bruciatori non devono:

- spegnersi, a meno che non siano dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma;
- avere un ritorno di fiamma permanente sotto l'azione di un vento di 3 m/s.

6.4.4 Resistenza al surriscaldamento

Dopo la prova di surriscaldamento definita in 7.3.4.4, i bruciatori non devono mostrare alterazioni in grado di comprometterne il funzionamento.

6.5 Temperature

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.5, le temperature non devono eccedere i seguenti limiti:

a) Superfici a contatto con il tubo flessibile

Le temperature della superficie dell'apparecchio destinate a venire a contatto con il tubo flessibile, se installato e collegato secondo le istruzioni, non devono eccedere la temperatura ambiente di oltre 70 K.

b) Collegamenti

Se l'estremità dell'ingresso del gas è dotata di una connessione conforme alle situazioni nazionali indicate nell'appendice A, questa connessione deve essere posizionata in modo che la temperatura della stessa non sia maggiore della temperatura ambiente di oltre 30 K.

c) Attrezzatura ausiliaria

La temperatura dell'attrezzatura ausiliaria, il cui guasto può compromettere la sicurezza di funzionamento, non deve eccedere la massima temperatura stabilita dal costruttore.

d) Manopole di comando e parti destinate ad essere toccate

L'aumento di temperatura rispetto alla temperatura ambiente delle parti destinate ad essere toccate durante il normale utilizzo, misurato soltanto nelle zone di impugnatura, non deve eccedere i seguenti limiti:

- metallo e metallo verniciato: 35 K;
- vetro o porcellana: 45 K;
- plastica o legno: 60 K.

Questo requisito si applica anche alle impugnature dei girarrosto, in cui la zona di afferraggio è una parte lunga 50 mm dell'impugnatura misurata dall'estremità esterna.

e) Supporto

La temperatura superficiale del supporto dell'apparecchio non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 70 K.

Se la temperatura del supporto dell'apparecchio è maggiore di 50 K, il costruttore deve specificare le condizioni di utilizzo dell'apparecchio, in particolare deve specificare il tipo di protezione superficiale da usare.

6.6 Sovratemperatura del bidone del gas

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.6, l'aumento della pressione di vapore all'interno del bidone, rispetto a quella misurata all'inizio della prova, dopo un'ora di funzionamento alla portata massima, alla pressione normale e durante i 30 min successivi allo spegnimento dell'apparecchio, non deve eccedere i valori forniti nel prospetto 1.

prospetto 1 **Valori di aumento di pressione di vapore all'interno del bidone**

Temperatura ambiente, °C	Massimo aumento di pressione ammesso, bar	
	per G 30	per G 31
15	0,40	1,00
20	0,45	1,10
25	0,50	1,20

6.7 Combustione

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.7, la quantità di CO nell'aria e nel vapore acqueo privi di prodotti della combustione non deve essere maggiore dello 0,20%.

6.8 Formazione di fuliggine

Alla fine di tutte le prove della presente norma, non deve essere rilevato alcun deposito carbonioso in grado di compromettere il funzionamento sicuro.

7 METODI DI PROVA

7.1 Generalità

7.1.1 Gas di prova

I bruciatori vengono sottoposti a prova, a seconda della prova, con i relativi gas indicati nel prospetto 2, secondo la categoria dell'apparecchio (vedere 4.2).

La composizione dei gas di prova è data nell'appendice C.

prospetto 2 **Gas di prova corrispondenti alla categoria di apparecchi**

Gas di prova	Categoria di apparecchio	
	$I_{3(30)}$, $I_{3(50)}$, $I_{3+(28-30/37)}$	$I_{3P(37)}$, $I_{3P(50)}$
Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	G 31
Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	G 32
Gas limite di distacco di fiamma	G 31	G 31

Le caratteristiche dei gas di prova sono date nel prospetto 3, che è conforme alle specifiche della EN 437:1993.

prospetto 3 **Caratteristiche dei gas di prova (gas secco, a 15 °C, a 1 013,25 mbar)**

Categoria	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume	W_s	H_s		d
				MJ/m³	MJ/m³	MJ/kg	
$I_{3(30)}$, $I_{3(50)}$, $I_{3+(28/37)}$	Gas di riferimento	G 30	C_4H_{10}	87,33	125,81	49,47	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6	72,86	88,52	48,94	1,476
$I_{3P(37)}$, $I_{3P(50)}$	Gas di riferimento	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6	72,86	88,52	48,94	1,476

7.1.2 Pressioni di prova

I valori della pressione di prova, cioé al raccordo di ingresso del gas dell'apparecchio, sono riportati nel prospetto 4.

prospetto 4 **Pressioni di prova (millibar)**

Categoria di apparecchi	Pressione nominale p_n	Pressione minima p_{min}	Pressione massima p_{max}	Gas di prova
$I_{3B/P(30)}$	29[1)]	25	35	G 30, G 31, G 32
$I_{3B/P(50)}$	50	42,5	57,5	G 30, G 31, G 32
$I_{3+(28-30/37)}$	29[1)]	20	35	G 30
	37	25	45	G 31, G 32
$I_{3P(37)}$	37	25	45	G 31, G 32
$I_{3P(50)}$	50	42,5	57,5	G 31, G 32

1) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni di funzionamento nominali comprese tra 28 mbar e 30 mbar.

Queste pressioni devono essere utilizzate secondo i requisiti dell'appendice A a seconda del Paese in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

7.1.3 Procedure di prova

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate in atmosfera stabile ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

Gli apparecchi progettati per l'incasso devono essere verificati nell'unità indicata nelle istruzioni.

Se non esiste una posizione predefinita di portata ridotta, il valore della portata ridotta deve essere preso pari a 1/2 della portata nominale.

7.2 Verifica delle caratteristiche costruttive

7.2.1 Conversione a gas diversi

Le caratteristiche riguardanti la conversione dell'apparecchio a gas diversi vengono verificate mediante esame visivo.

7.2.2 Materiali

Le caratteristiche dei materiali che compongono l'apparecchio vengono verificate mediante esame visivo durante le prove della presente norma.

7.2.3 Facilità di pulizia

Esame visivo e meccanico.

7.2.4 Robustezza

7.2.4.1 Generalità

Esame visivo e meccanico.

7.2.4.2 Caratteristiche dei pannelli di vetro

I pannelli di vetro devono soddisfare i requisiti di cui in 5.4.2 quando vengono sottoposti alle seguenti prove:

7.2.4.2.1 Resistenza all'urto

Con l'apparecchio alla temperatura del locale di prova, il coperchio viene alzato alla massima apertura, e poi lasciato cadere.

Dopo 15 min di funzionamento dell'apparecchio alimentato con il gas di riferimento alla normale pressione di prova, con tutti i rubinetti alla portata massima, la prova viene ripetuta.

7.2.4.2.2 Resistenza allo shock termico

Dopo 15 min di funzionamento dell'apparecchio alimentato con il gas di riferimento alla normale pressione di prova, con tutti i rubinetti alla portata massima, 50 ml di acqua vengono versati nel centro del pannello di vetro mentre viene mosso lateralmente il dispositivo mostrato nella figura 1.

L'acqua può essere contenuta in un recipiente deformabile che ne consenta la spruzzatura sul pannello di vetro (superficie verticale) mediante pressione.

7.2.5 Montaggio

Esame visivo e meccanico.

7.2.6 Stabilità dell'apparecchio

Le prove per la stabilità dell'apparecchio vengono effettuate con tutti i dispositivi di cottura venduti insieme all'apparecchio o indicati come extra nelle istruzioni per l'uso.

Se il bidone del gas è compreso nell'apparecchio, le prove vengono condotte con un bidone di tipo raccomandato, posizionato come indicato nelle istruzioni, sia a 4/5 di riempimento che a vuoto.

Se l'apparecchio può utilizzare altre sorgenti di energia, le prove vengono effettuate anche senza bidone del gas.

7.2.6.1 Stabilità dell'apparecchio su una superficie orizzontale

Con l'apparecchio collocato su un piano orizzontale, con un carico uniformemente distribuito di 0,5 kg/dm^2 di superficie utile per la griglia e il carico specificato in 7.2.17 per il girarrosto, verificare che

a) il posizionamento e la rimozione dei dispositivi di cottura;
b) la variazione di posizione del dispositivo di irraggiamento, se applicabile;
c) il posizionamento e la rimozione del bidone del gas possano essere effettuati conformemente ai requisiti di cui in 5.6.1.

I requisiti di cui in 5.6.1 devono essere soddisfatti.

Per gli apparecchi direttamente fissati sul bidone del gas, si applica il paragrafo precedente, eccetto il punto c).

7.2.6.2 Prova su piano inclinato

La griglia con un carico di 0,5 kg/dm^2 sulla superficie utile e il girarrosto caricato come indicato in 7.2.17 e il coperchio, se esistente, vengono collocati nella posizione più sfavorevole.

L'apparecchio viene collocato su una pendenza di 10° rispetto all'orizzontale.

I requisiti del 5.6.2 devono essere verificati in tutte le posizioni e le configurazioni di utilizzo.

7.2.7 Tenuta dell'assieme circuito gas

Esame visivo e meccanico.

7.2.8 Collegamenti

Esame visivo e meccanico.

7.2.9 Blocco di ruote e rotelle

Esame visivo e meccanico.

7.2.10 Rubinetti

Esame visivo e meccanico effettuato all'inizio e alla fine delle prove.

7.2.11 Manopole di comando

Esame visivo e meccanico.

7.2.12 Iniettori

Esame visivo e meccanico.

7.2.13 Dispositivi di accensione

Esame visivo e meccanico.

7.2.14 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Esame visivo e meccanico.

7.2.15 Bruciatori

Esame visivo e meccanico.

7.2.16 Griglia

Alla griglia viene applicato un carico uniformemente distribuito di 0,5 kg/dm^2 di superficie utile.

I requisiti di cui in 5.16 devono essere verificati.

7.2.17 Girarrosto

Al girarrosto viene applicato un carico di 0,5 kg/100 mm di lunghezza utile.

I requisiti di cui in 5.17 devono essere verificati.

7.2.18 Apparecchi che comprendono un bidone per il gas

Esame visivo e meccanico.

7.2.19 Durabilità delle marcature

Esame visivo effettuato alla fine di tutte le prove descritte nella presente norma.

7.2.20 Energia ausiliaria

Esame visivo dell'influenza degli aspetti elettrici sul funzionamento a gas dell'apparecchio.

7.3 Verifica delle caratteristiche di prestazione

7.3.1 Tenuta

Le prove vengono effettuate ad una pressione dell'aria di 150 mbar, nelle condizioni definite in 7.1.3:

- prova n° 1: tutti i rubinetti chiusi;
- prova n° 2: tutti i rubinetti nella posizione di apertura "on", con gli iniettori del bruciatore bloccati.

Queste prove devono essere effettuate dapprima alla consegna dell'apparecchio e dopo aver effettuato le prove richieste dalla presente norma.

Il metodo di prova deve essere tale che l'errore di misura non sia maggiore di 5 cm^3/h.

In caso di controversia, deve essere utilizzato il dispositivo mostrato nella figura 2.

7.3.2 Verifica della portata termica nominale

La portata termica viene misurata dopo 15 min di funzionamento (la misurazione inizia allo scadere del quindicesimo minuto e finisce allo scadere del trentesimo minuto), con la manopola di comando del bruciatore sulla posizione di portata massima.

Il bruciatore viene alimentato con il gas di riferimento, alla pressione nominale di prova per l'apparecchio (vedere prospetto 4).

Il metodo di calcolo della portata termica è fornito nell'appendice B.

7.3.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

La prova viene effettuata con il gas di riferimento alla pressione nominale di prova per l'apparecchio (vedere prospetto 4).

Il tempo di ritardo all'accensione viene verificato alla portata massima oppure nella posizione indicata nelle istruzioni per l'accensione.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene misurato tra l'istante in cui il bruciatore viene spento volontariamente, mediante interruzione dell'alimentazione di gas, e l'istante in cui, con tale alimentazione immediatamente ripristinata, essa termina attraverso l'azione del dispositivo.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene verificato dopo che l'apparecchio è rimasto in funzione per 15 min alla portata massima.

Se l'apparecchio è dotato di coperchio, la misurazione viene effettuata nelle due posizioni del dispositivo (aperto e chiuso).

7.3.4 Sicurezza di funzionamento

7.3.4.1 Accensione, interaccensione

Con i rubinetti alla portata massima oppure in posizione per l'accensione indicata nelle istruzioni, i requisiti di cui in 6.4.1 relativi all'accensione e all'interaccensione vengono verificati separatamente per ogni bruciatore con l'apparecchio, a temperatura ambiente, alimentato nelle condizioni indicate nel prospetto 5. A seconda della categoria di apparecchio, le corrispondenti pressioni di prova sono fornite nel prospetto 4.

Se l'apparecchio è dotato di coperchio, esso deve essere collocato come indicato nelle istruzioni.

Per ognuna delle condizioni di alimentazione fornite nel prospetto 5, le prove sono susseguentemente effettuate su ogni bruciatore, con gli altri bruciatori funzionanti alla portata massima per 15 min.

In più, viene verificata l'interaccensione tra i bruciatori in un comparto, se essi non sono dotati di dispositivi di sorveglianza di fiamma, nelle condizioni di alimentazione fornite nel prospetto 5. Le prove vengono effettuate se

- i rubinetti del nuovo bruciatore da accendere sono nella posizione di portata massima (o nella posizione di accensione indicata nelle istruzioni);
- i rubinetti del o dei bruciatori già accesi sono nella posizione di portata massima o nelle posizioni di accensione indicate nelle istruzioni;
- i bruciatori già accesi hanno funzionato per almeno 60 s.

prospetto 5 **Condizioni per la prova di accensione**

Gas di prova	Pressioni di prova
Gas di riferimento	p_{min} p_{max}
Gas limite di ritorno di fiamma	p_{min}
Gas limite di distacco di fiamma	p_n

7.3.4.2 Stabilità di fiamma

I requisiti di stabilità di fiamma forniti in 6.4.2 vengono verificati per ogni bruciatore separatamente, con gli altri bruciatori inizialmente spenti e poi accesi con il rubinetto completamente aperto, e con l'apparecchio alimentato nelle condizioni indicate nel prospetto 6. A seconda della categoria di apparecchio, le corrispondenti pressioni di prova sono date nel prospetto 4.

Se le istruzioni consentono l'uso dell'apparecchio con il coperchio chiuso, la stabilità di fiamma viene verificata

- per il normale utilizzo del coperchio (apertura e chiusura);
- per il funzionamento esteso con il coperchio prima aperto e poi chiuso.

prospetto 6 **Condizioni per le prove di stabilità di fiamma**

Gas di prova	Pressione di prova	Funzionamento del bruciatore
Gas di riferimento	p_{min} p_{max}	a freddo
Gas di riferimento	p_{min}	dopo 15 min di funzionamento
Gas limite di ritorno di fiamma	p_{min}	dopo 15 min di funzionamento
Gas limite di distacco di fiamma	p_{max}	a freddo

Per ogni prova, dopo aver verificato la stabilità delle fiamme (60 s dopo l'accensione per le prove a freddo), il rubinetto viene ruotato, a velocità normale, nella posizione corrispondente a metà portata nominale, alla pressione nominale e viene verificato che non avvengano spegnimento o distacco di fiamma.

7.3.4.3 Resistenza alla corrente d'aria

L'apparecccchio viene alimentato con il gas limite di distacco di fiamma alla pressione di prova nominale (vedere prospetti 2 e 4) per 15 min alla portata massima, con il coperchio, se esiste, prima aperto e poi chiuso.

La prova deve essere effettuata a turno su ogni bruciatore funzionante separatamente.

Una corrente d'aria essenzialmente laminare di 3 m/s viene diretta orizzontalmente verso l'apparecchio all'altezza del bruciatore.

Il flusso di aria deve interessare l'intero bruciatore oggetto della prova.

Il flusso di aria deve essere regolato in modo da ottenere una velocità di 3 m/s utilizzando un dispositivo di misura fissato all'altezza del bruciatore. Il dispositivo di misura deve essere rimosso e l'apparecchio deve essere collocato in modo che il bruciatore occupi la stessa posizione del dispositivo al momento della misurazione.

La corrente d'aria viene interrotta in modo da produrre 5 raffiche di 10 s con intervalli di 10 s.

Le prove vengono ripetute per successive rotazioni di 45°.

In tutti i casi, devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.4.3.

7.3.4.4 Resistenza al surriscaldamento

Con l'apparecchio alimentato con il gas limite di ritorno di fiamma alla pressione nominale di prova (vedere prospetto 4), il gas viene acceso volontariamente all'orifizio di uscita dell'iniettore e, se possibile, al bruciatore. Solo il bruciatore sottoposto a prova viene alimentato con gas.

Se la fiamma non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore

- la portata viene gradualmente ridotta finché si ottiene una fiamma stabile o quando si raggiunge la posizione di portata ridotta;
- se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore, la pressione viene ridotta, senza comunque scendere sotto la corrispondente pressione minima di prova (vedere prospetto 4).

La prova di resistenza al surriscaldamento viene effettuata lasciando la fiamma in queste condizioni per 15 min.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.4.4.

7.3.5 Temperature

7.3.5.1 Prova di installazione

L'apparecchio, posizionato come indicato nelle istruzioni per l'uso, viene collocato su un pannello di legno orizzontale di spessore 25 mm, la cui superficie è ricoperta di vernice nera opaca.

Le termocoppie sono incorporate nel pannello al centro di quadrati di 10 cm di lato. Esse penetrano il pannello dall'esterno in modo che le giunzioni siano situate a 3 mm dalla superficie di fronte all'apparecchio.

Possono essere aggiunte termocoppie supplementari nelle zone suscettibili di raggiungere alte temperature.

Il girarrosto, se possibile, viene installato con il suo motore nella posizione più vicina possibile al bruciatore.

7.3.5.2 Metodo di prova

L'apparecchio, alimentato con il gas di riferimento alla pressione di prova normale (vedere prospetto 4), viene azionato per un'ora alla portata massima.

7.3.5.3 Risultati

Viene verificato che

- le temperature misurate rimangano entro i limiti dati in 6.5;
- sia possibile far funzionare i rubinetti del gas.

7.3.6 Surriscaldamento del bidone del gas

L'apparecchio viene alimentato alla pressione normale con il gas di riferimento proveniente da un bidone installato come indicato nelle istruzioni e riempito per 4/5 della sua capacità.

La pressione di vapore all'interno del bidone viene misurata dopo 5 min di funzionamento continuo alla portata massima, poi dopo un'ora di funzionamento alla portata massima, e durante i 30 min che seguono lo spegnimento dell'apparecchio.

Devono essere verificati i requisiti di cui in 6.6.

7.3.7 Combustione

7.3.7.1 Condizioni di prova

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di combustione incompleta alla massima pressione di prova (vedere prospetto 4).

Dopo 15 min di funzionamento alla portata massima, un dispositivo di campionamento per i prodotti della combustione, come mostrato nella figura 3, viene collocato sopra il bruciatore sottoposto a prova.

La prova viene ripetuta, con il rubinetto collocato nella posizione di metà portata nominale, alla pressione nominale.

Se l'apparecchio può funzionare in diverse configurazioni (per esempio, coperchio chiuso o aperto) la prova deve essere effettuata per ogni caso consentito nelle istruzioni per l'uso.

La prova deve poi essere effettuata con tutti i bruciatori funzionanti alla portata nominale.

Il risultato dell'analisi effettuata secondo 7.3.7.2 deve soddisfare i requisiti di cui in 6.7.

7.3.7.2 Analisi dei prodotti della combustione

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$\% (CO)_N = \% (CO_2)_N \text{ (combustione neutra)} \cdot \frac{(CO)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$\% (CO)_N$: contenuto percentuale di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria;

$\% (CO_2)_N$: contenuto percentuale di CO_2 calcolato per i prodotti della combustione secchi e senza aria del gas interessato (combustione neutra);

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$: concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

I contenuti, in percentuale di $(CO_2)_N$ (prodotti della combustione neutra) per i gas di prova sono forniti nel prospetto 7.

prospetto 7 **Percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione neutra**

Designazione del gas di prova	$\% (CO_2)_N$
G 30	14,0
G 31	13,7

In tutte le prove, il monossido di carbonio viene misurato con un metodo di selezione che permette di rilevare con precisione una concentrazione dello 0,005% in volume, e che consente la misurazione con un errore relativo non maggiore del 6%.

L'anidride carbonica viene misurata con un metodo che consente la misurazione con un errore relativo non maggiore del 6%.

7.3.8 Formazione di fuliggine

I requisiti di cui in 6.8 devono essere verificati mediante esame visivo.

8 MARCATURA

8.1 Marcatura dell'apparecchio

Tutti gli apparecchi devono riportare in modo visibile, leggibile da parte dell'utilizzatore e durevole, in caratteri indelebili, almeno le seguenti informazioni. Le informazioni devono essere fornite nella o nelle lingue ufficiali del Paese o dei Paesi in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

- il nome del costruttore o il suo simbolo di identificazione;
- la denominazione dell'apparecchio;
- la portata termica nominale di tutti i bruciatori, espressa in kilowatt, riferita al potere calorifico superiore e in grammi all'ora;
- i tipi di gas che possono essere utilizzati e le corrispondenti pressioni di alimentazione;
- la categoria dell'apparecchio;
- il tipo di alimentazione elettrica utilizzata, se applicabile.

In più, la targa dati, o qualsiasi altro supporto, devono riportare le seguenti avvertenze:

a) "usare esclusivamente all'aperto";

b) "leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio";

c) "Attenzione: le parti accessibili possono raggiungere temperature elevate. Tenere fuori dalla portata dei bambini".

Queste informazioni devono essere visibili, leggibili da parte dell'utilizzatore durante il funzionamento dell'apparecchio e durevoli.

8.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio dell'apparecchio deve riportare le seguenti informazioni in modo visibile e leggibile, nella o nelle lingue ufficiali del o dei Paesi in cui l'apparecchio deve essere commercializzato:

- il tipo e la pressione dei gas commerciali che possono essere utilizzati;
- la categoria dell'apparecchio;
- la necessità di leggere le istruzioni prima dell'uso;
- l'avvertimento di utilizzare l'apparecchio esclusivamente all'aperto.

8.3 Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Le istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione devono essere fornite assieme all'apparecchio. Tutte le informazioni devono essere fornite nella o nelle lingue ufficiali del Paese o dei Paesi in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

Le istruzioni devono ripetere le informazioni richieste in 8.1. In più esse devono specificare:

8.3.1 L'indirizzo del costruttore.

8.3.2 Le condizioni di montaggio e smontaggio e di stoccaggio della parte funzionale dell'apparecchio, e in particolare

- le precauzioni da prendere nell'immagazzinare l'apparecchio;
- le precauzioni da prendere in caso di blocco del o degli iniettori;
- gli schemi di montaggio, se possibile;
- la marcatura degli iniettori;
- i requisiti speciali per gli apparecchi da incasso, in particolare le dimensioni, il tipo di materiale a contatto con l'apparecchio, l'installazione del bidone, le precauzioni da prendere per fissare il tubo flessibile che deve essere accessibile per la sua intera lunghezza, la protezione dalle intemperie.

8.3.3 Le condizioni di collegamento al bidone del gas, in particolare

- il o i tipi di bidone/bidoni da utilizzare e la o le loro posizioni;
- il tipo di regolatore da utilizzare;
- il tipo di tubo flessibile per collegare l'apparecchio al bidone del gas e la lunghezza raccomandata, che non deve essere maggiore di 1,50 m;
- il percorso del tubo flessibile e l'utilizzo di guide;
- la necessità di sostituire il tubo flessibile quando le condizioni nazionali lo richiedono.

8.3.4 Le condizioni di installazione, in particolare

- la posizione del tubo flessibile di collegamento, in modo da garantire che non sia sottoposto a torsione;
- un'istruzione del tipo "questo apparecchio deve essere tenuto lontano da materiali infiammabili";
- la necessità di non ostruire le aperture di ventilazione del vano del bidone;
- le precauzioni da prendere in occasione della sostituzione del bidone del gas, che deve avvenire lontano da qualsiasi sorgente di accensione;
- il tipo di protezione della superficie da utilizzare quando la temperatura del supporto è maggiore di 50 K.

8.3.5 Le condizioni di utilizzazione, in particolare

- la normale pulizia e manutenzione nonché la frequenza di tali operazioni;
- la procedura nel caso di perdite di gas (interruzione dell'alimentazione di gas);
- il metodo di accensione (posizione dei rubinetti, dei coperchi, ecc.);
- la raccomandazione sull'uso dei guanti protettivi durante la manipolazione di componenti particolarmente caldi;
- una nota che avverta che le parti sigillate dal costruttore o dal suo rappresentante non devono essere alterate dall'utilizzatore.

Inoltre, le istruzioni devono contenere le seguenti avvertenze:

a) "Da utilizzare esclusivamente all'aperto";
b) "Leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio";
c) "Attenzione: le parti accessibili possono raggiungere temperature elevate. Tenere fuori dalla portata dei bambini".

nonché le istruzioni del tipo:

a) "Non spostare l'apparecchio durante l'uso";
b) "Chiudere la valvola del bidone di gas dopo l'uso";
c) "Ogni modifica all'apparecchio può essere pericolosa".

Per gli apparecchi che utilizzano altre fonti di energia, le istruzioni devono contenere le istruzioni specificate dalle norme corrispondenti.

figura 1 **Pannelli di vetro - Attrezzatura per la prova di shock termico**

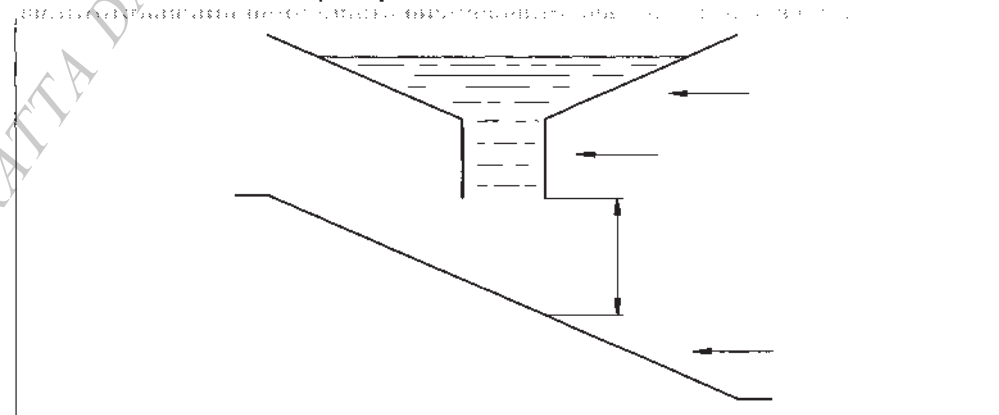



figura 2 **Attrezzatura per la prova di tenuta**

Legenda

1 Apparecchio di prova
2 Scala graduata
3 Volume di misura
4 Aria compressa

Dimensioni in mm (a titolo indicativo).

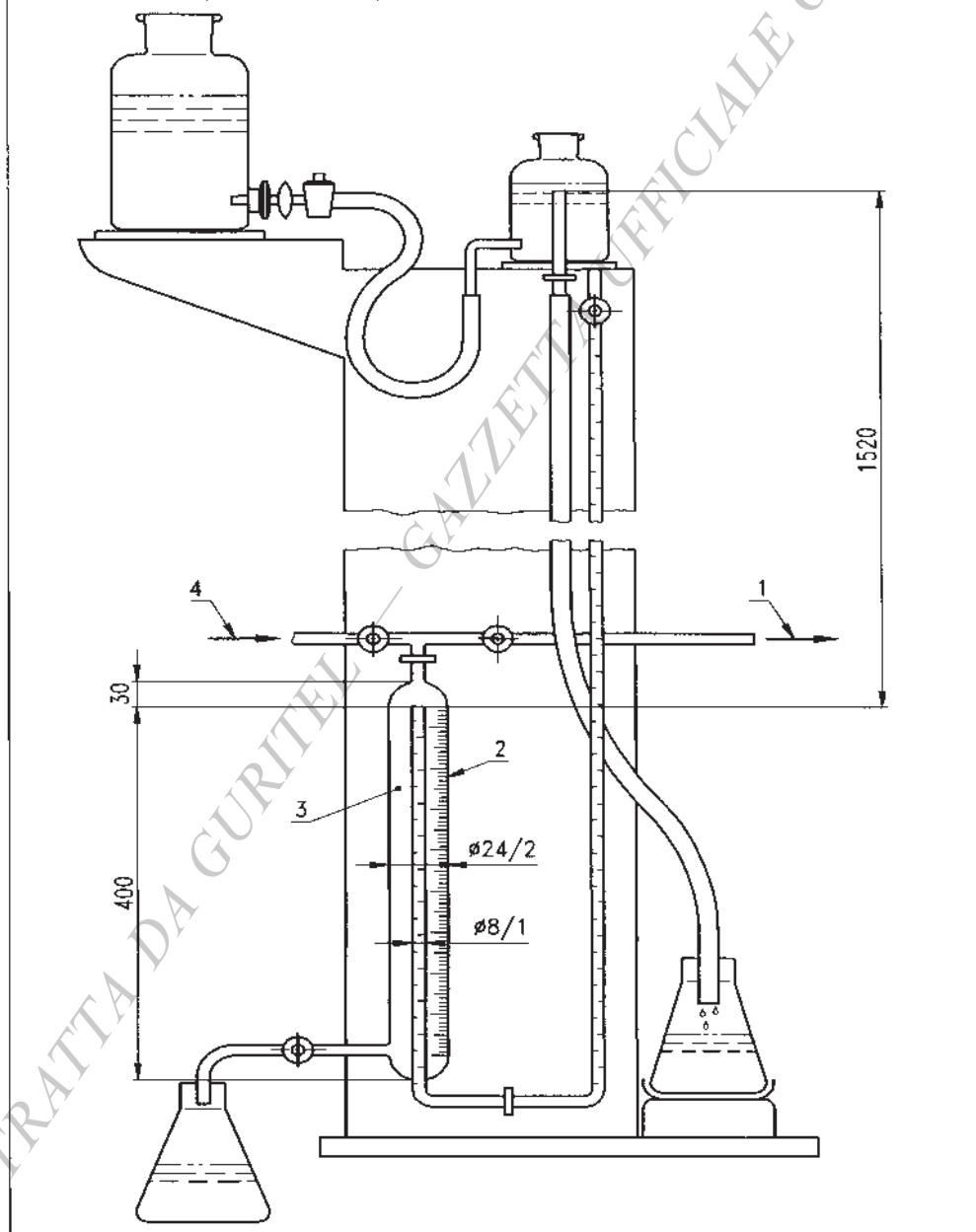
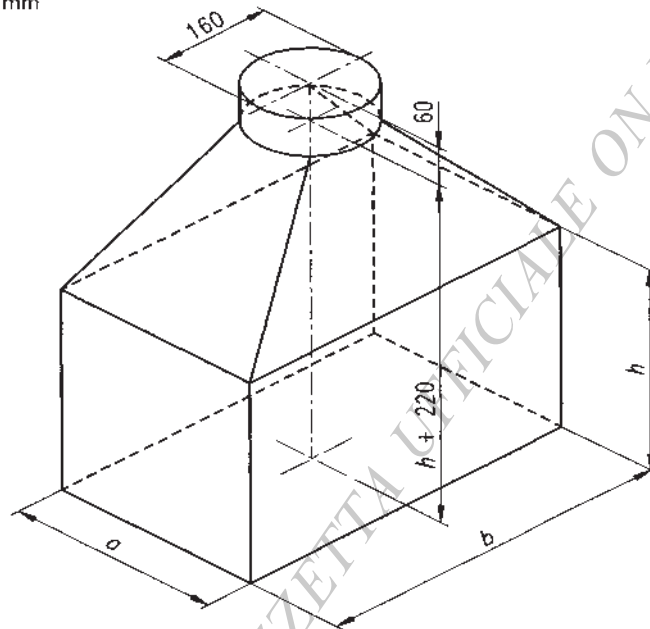



figura 3 **Dispositivo di campionamento dei prodotti della combustione**

Dimensioni in mm

$h \geq 320$ mm

a	500	580	680	710	630	790
b	600	700	680	780	1 140	1 000

Le dimensioni di *a* e *b* per il dispositivo di campionamento, devono essere scelte secondo i requisiti di cui in 7.3.7.2. A titolo indicativo, i 6 dispositivi le cui dimensioni sono sopra indicate, coprono la maggior parte dei casi possibili.

APPENDICE A (normativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato alla presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione e di installazione. Per determinare, sia al momento di provare l'apparecchio che al momento della consegna, la scelta corretta tra tutti i casi considerati, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1, A.2 e A.3.

A.1 Categorie commercializzate nei vari Paesi

Il prospetto A.1 specifica le situazioni riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi.

prospetto A.1 **Categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi**

Paese	$I_{3B/P}$	I_{3P}	I_{3+}
Germania	x		
Austria	x		
Belgio			x
Danimarca	x		
Spagna		x	x
Finlandia	x		
Francia			x
Grecia			
Irlanda		x	x
Islanda			
Italia			x
Lussemburgo			
Norvegia	x		
Paesi Bassi	x	x	
Portogallo		x	x
Regno Unito		x	x
Svezia	x		
Svizzera	x		x

Nota Le informazioni contenute in questo prospetto non impediscono in alcun modo la produzione e l'approvazione di apparecchi appartenenti ad altre categorie destinate alla commercializzazione in altri Paesi.

A.2 Pressioni nominali di funzionamento degli apparecchi

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione nominali degli apparecchi commercializzati nei vari Paesi.

prospetto A.2 **Pressioni nominali di alimentazione degli apparecchi**

Categoria	$I_{3B/P}$	$I_{3B/P}$	I_{3P}	I_{3P}	I_{3+}
Pressione (mbar) / Paese	30	50	37	50	28-30/37 coppia
Germania		x		x	
Austria		x			
Belgio					x
Danimarca	x				
Spagna			x	x	x
Finlandia	x				
Francia					x
Grecia					
Irlanda			x		x
Islanda					
Italia					x
Lussemburgo					
Norvegia	x				
Paesi Bassi	x			x	
Portogallo			x		x
Regno Unito			x		x
Svezia	x				
Svizzera		x			x

A.3 Tipi di collegamento utilizzati nei vari Paesi

Tra i tipi di collegamenti specificati nell'appendice D, le varie situazioni nazionali sono definite nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Tipi di collegamento utilizzati nei vari Paesi**

Paese / Figure[1)]	A	B	C	D	E	F	G	H	ISO 228-1	ISO 7-1
Germania								x		
Austria								x		
Belgio										
Danimarca			x							
Spagna										
Finlandia						x				
Francia						x[2)]				
Grecia										
Irlanda										
Islanda										
Italia[*)]										
Lussemburgo										
Norvegia	x									
Paesi Bassi										
Portogallo						x[5)6)]				
Regno Unito						x[3)]				x[4)]
Svezia										
Svizzera						x		x		

1) Vedere appendice D.
2) Diametro 6 mm.
3) Diametro 8 mm.
4) Per apparecchi incassati in un'unità.
5) Diametro 13 mm con d_1 = 5 mm, d_2 = 9 mm, l = 24 mm.
6) Diametro 6 mm con d_1 = 5,5 mm, d_2 = 6,5 mm.

Nota In alcuni Paesi è prassi comune che questi apparecchi vengano forniti completi di raccordo flessibile o tubazione e, in taluni casi, di regolatori. Per ulteriori informazioni dovrebbero essere consultati i regolamenti nazionali relativi all'uso.

*) Nota nazionale - Da parte dell'Italia è stata inoltrata agli organi tecnici competenti del CEN, una richiesta di completamento con l'indicazione della situazione nazionale, che in questo specifico caso prevede la sostituzione di (F ø 8) con (F ø 8 Italia) e l'aggiunta, nel prospetto del caso F della figura D.1, dell'ulteriore indicazione seguente

diametro	a	b	c	d_1 *)	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
ø 8 Italia	10,0	4,5	7,0	$5^{+0,5}_{0}$	$7^{+0,5}_{0}$	$8^{+0,2}_{0}$	$9,8^{+0,2}_{0}$	29,0	1,9	10,0	2,5

*) Nel caso di portagomma ricavati per fusione, d_1 può assumere in corrispondenza dell'imboccatura un valore max. di 5,8.

Nota 1 - Per le quote senza indicatore di tolleranza, la stessa assume il valore di ± 0,5.

Nota 2 - La fascetta di sicurezza deve essere montata nel tratto quotato con "a".

APPENDICE B (normativa) METODO DI CALCOLO DELLA PORTATA TERMICA NOMINALE

B.1 La portata termica nominale, indicata dal costruttore, è data da una delle seguenti espressioni:

$$Q_n = \frac{1}{3\,600 \times 10^{-3}} \cdot M_n \cdot H_s$$

oppure

$$Q_n = \frac{1}{3\,600 \times 10^{-3}} \cdot V_n \cdot H_s$$

dove:

- Q_n è la portata termica nominale, espressa in kilowatt;
- M_n è la portata massica nominale, in kilogrammi all'ora, nelle condizioni di prova di riferimento;
- V_n è la portata volumica nominale, in metri cubi all'ora, ottenuta nelle condizioni di prova di riferimento;
- H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al metro cubo o in megajoule al kilogrammo.

Le portate massica e volumica corrispondono ad una misurazione e ad una portata di gas di riferimento, in condizioni di riferimento, cioè considerando il gas secco, a 15 °C e alla pressione di 1 013,25 mbar. Nella pratica, i valori ottenuti durante la prova non corrispondono alle condizioni di riferimento, e quindi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti nel caso che le condizioni di riferimento fossero esistite all'uscita dell'iniettore, durante la prova.

B.2 A seconda che venga determinata in base alla massa o in base al volume, la portata massica corretta viene calcolata con la seguente formula:

- determinazione in base alla massa:

$$\frac{M_o}{M} = \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

- determinazione in base alla portata volumica:

$$\frac{V_o}{V} = \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p)}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene calcolata mediante la formula:

$$M_o = 1{,}226 \cdot V_o \cdot d_r$$

dove:

- M_o è la portata massica in condizioni di riferimento, espressa in kilogrammi all'ora;
- M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova, espressa in kilogrammi all'ora;
- V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento, espressa in metri cubi all'ora;
- V è la portata volumica ottenuta nelle condizioni di prova, espressa in metri cubi all'ora;
- p_a è la pressione atmosferica, espressa in millibar;
- p è la pressione di alimentazione, espressa in millibar;
- t_g è la temperatura del gas nel punto di misura, in gradi Celsius;
- d è la densità del gas secco (o umido) relativa all'aria secca;
- d_r è la densità del gas secco di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule devono essere usate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o dalla portata volumica, V, misurate durante la prova, la corrispondente portata M_o o V_o che sarebbe stata ottenuta nelle condizioni di riferimento. Sono questi valori M_o e V_o che devono essere confrontati con i valori M_n e V_n calcolati partendo dalla portata termica nominale utilizzando le formule fornite all'inizio della presente appendice.

Queste formule sono applicabili se il gas utilizzato è secco.

B.3 Se viene utilizzato un contatore umido o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità del gas secco relativa all'aria secca) deve essere sostituito dal valore della densità relativa del gas umido d_h dato dalla seguente formula:

$$d_h = \frac{d(p_a + p - W) + 0,622\,W}{p_a + p}$$

dove:

W è la pressione di vapore saturo dell'acqua, espressa in mbar, alla temperatura t_g.

B.4 Se per motivi pratici esiste una significativa differenza di pressione tra l'uscita del misuratore e l'ingresso dell'apparecchio, per ottenere la portata volumica, V, in condizioni di prova (ingresso dell'apparecchio), il volume misurato deve essere moltiplicato per il coefficiente C:

$$C = \frac{p_a + p_m}{p_a + p}$$

dove:

p_m è la pressione del misuratore, espressa in millibar.

APPENDICE C (normativa) COMPOSIZIONE DEI GAS DI PROVA

C.1

Le composizioni dei gas utilizzati per le prove devono essere le più vicine possibili a quelle date nel prospetto 3. La composizione di questi gas deve essere conforme alle regole date in C.2 e C.3.

C.2

L'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere compreso entro il ± 2% del valore indicato nel prospetto 3 per il corrispondente gas di prova (questa tolleranza include l'errore dei dispositivi di misura).

C.3

I gas utilizzati devono avere il seguente grado minimo di purezza:

- butano C_4H_{10} 95%
- propilene C_3H_6 95%
- propano C_3H_8 95%

con una quantità totale di idrogeno, di monossido di carbonio e ossigeno minore dell'1% e una quantità totale di azoto e anidride carbonica minore del 2%.

APPENDICE D (informativa)

COLLEGAMENTO DEGLI APPARECCHI

I principali tipi di collegamento utilizzati sono illustrati nelle figure da A ad H all'interno della figura D.1 (vedere anche appendice A).

figura D.1 **Schema che illustra i diversi tipi di collegamento**

	a	b	c	d_1	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
Ø 6	4,5	4,5	7	5	6	8	10	23,5	2	10	2,5
Ø 8	4,6	4,6	7	5	6,35	7,9	10,3	23,8	2	10	2.5
Ø 13	16	7	11	9	11	12	14	44	3	22	5

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali delle Direttive UE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma sono di supporto ai requisiti della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas".

La conformità ai punti della presente norma costituisce uno dei mezzi per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma	Note
1	**Allegato I della Direttiva UE** **Condizioni generali**		
1.1	**Sicurezza di funzionamento**	1	
1.2	**Marcatura e istruzioni** Istruzioni per l'installatore Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	8	
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche	8.3	Alimentazione di aria fresca - non applicabile
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'uso e per la manutenzione		
1.2.3	Marcatura posta sull'apparecchio e sull'imballaggio	5.19 - 8.1 - 8.2	
1.3	**Equipaggiamenti**		Non applicabile
2	**Materiali**		
2.1	**Caratteristiche**	5.2	
2.2	**Garanzia**	1 e Premessa	
3	**Progettazione e costruzione**		
3.1	**Generalità**		
3.1.1	Stabilità meccanica	5.2 - 5.3 - 5.4 - 5.5 - 5.6 - 5.8 - 5.9 - 5.10 - 5.13 - 5.15 - 5.16 - 5.17 - 5.18 - 6.4.4 - 6.5 b), c) e d)	
3.1.2	Condensazione		Non applicabile
3.1.3	Rischio di esplosione	5.7 - 6.1	
3.1.4	Infiltrazione di acqua e di aria		Non applicabile
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	5.20	
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	5.20	

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma	Note
continua dalla pagina precedente			
3.1.7	Rischi di origine elettrica	5.20	
3.1.8	Parti sotto pressione		Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: dispositivi di sorveglianza di fiamma	5.14	
3.1.10	Dispositivi di sicurezza/regolazione	5.14	
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	5.1 - 5.3	
3.1.12	Marcatura di manopole e di dispositivi di comando e di regolazione	5.11	
3.2	**Rilascio di gas incombusto**		
3.2.1	Rischio di fughe di gas	5.7 - 5.8 - 5.15 - 6.1	
3.2.2	Rischio di accumulo di gas all'interno dell'apparecchio	5.14 - 6.3 - 6.4.1	
3.2.3	Rischio di accumulo di gas nei locali		Non applicabile
3.3	**Accensione**	5.13 - 6.4.1	
3.4	**Combustione**		
3.4.1	Stabilità di fiamma - Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	6.4.2 - 6.4.3 - 6.7 - 6.8	
3.4.2	Fuoriuscita dei prodotti della combustione		Non applicabile
3.4.3	Condizioni anomale di tiraggio		Non applicabile
3.4.4	Valore limite di CO nel locale (apparecchi di riscaldamento e di produzione di acqua calda non raccordati)		Non applicabile
3.5	**Utilizzazione razionale dell'energia**		Non applicabile
3.6	**Temperature**		
3.6.1	Suolo e superfici adiacenti	6.5 e)	
3.6.2	Manopole di comando	6.5 d)	
3.6.3	Temperature delle superfici esterne	8.1	
3.7	**Materiali a contatto con alimenti e con acqua per uso sanitario**	5.2	"Acqua potabile": non applicabile
	Allegato II	1 e Premessa	
	Allegato III	8.1	

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.uni.com - Email: diffusione@uni.com
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via Cadriano, 23 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO) - Tel. 051764811 - Fax 051763382
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102704279 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Palazzo Cristallo - Via Roma, 4/d - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi

Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW

UNI EN 297

FEBBRAIO 1996

Gas-fired central heating boilers

Type B_{11} and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW

DESCRITTORI	Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, caldaia, apparecchio a gas, bruciatore, bilancio calorifico, caratteristica di fabbricazione, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, verifica, marcatura, piastra di segnalazione
CLASSIFICAZIONE ICS	27.060.30; 91.140.10
SOMMARIO	La presente norma prescrive i requisiti ed i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza, l'attitudine alla funzione, l'utilizzazione razionale dell'energia, la classificazione e la marcatura, delle caldaie a gas per riscaldamento centralizzato.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 297:1994 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 297 (edizione maggio 1994).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 28 febbraio 1996
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 297 (edizione maggio 1994), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 24 novembre 1994 e la versione in lingua italiana della norma il 16 giugno 1995.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 88	=	UNI EN 88
EN 125	=	UNI EN 125
EN 161	=	UNI EN 161
EN 278	=	UNI EN 278
EN 279	=	UNI EN 279
EN 291	=	UNI EN 291
EN 298	=	UNI EN 298
EN 437	=	UNI EN 437
EN 10029	=	UNI EN 10029
EN 24063	=	UNI EN 24063
ISO 7-1	=	UNI ISO 7-1
ISO 185	=	UNI ISO 185
ISO 228-1	=	UNI ISO 228-1

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

INDICE GENERALE

NORMA EUROPEA

Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi

Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW

EN 297

MAGGIO 1994

EUROPEAN STANDARD

Gas-fired central heating boilers

Type B_{11} and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW

NORME EUROPÉENNE

Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux

Chaudières des types B_{11} et B_{11BS} equipées de brûleurs atmosphériques dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW

EUROPÄISCHE NORM

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe

Heizkessel der Typ B_{11} und B_{11BS} mit atmosphärischen Brennern mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW

DESCRITTORI

Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, caldaia, apparecchio a gas, bruciatore, bilancio calorifico, caratteristica di fabbricazione, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, verifica, marcatura, piastra di segnalazione

CDU

697.326:662.95:614.8:620.1

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 18 maggio 1994.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La norma europea EN 297 è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 109 "Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a gas", la cui segreteria è affidata all'IBN.

Si è stabilito di trattare argomenti relativi a:

- sicurezza;
- utilizzazione razionale dell'energia;
- attitudine alla funzione.

Altri tipi di caldaie, e quelli aventi portata termica nominale più elevata, esclusi dalla presente norma, sono trattati in norme separate.

La modifica 1, che tratta dispositivi di sicurezza per lo scarico dei prodotti della combustione, è stata inclusa nella presente norma.

Altre modifiche sono in preparazione e completeranno alla fine la EN 297.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato affidato al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dalla Associazione Europea di Libero Scambio, e supporta i requisiti essenziali della/e Direttiva/e della Comunità Europea.

La presente norma riguarda solo la prova di tipo.

Questioni legate a sistemi di controllo qualità, a prove effettuate nel corso della produzione e a certificazioni di conformità per dispositivi ausiliari non sono trattate nella presente norma.

Se il fabbricante dichiara che la caldaia è stata sottoposta a prova secondo EN 297, la caldaia deve soddisfare completamente i requisiti della presente norma.

Le caldaie di tipo B_{11} devono essere equipaggiate con un dispositivo di sicurezza dello scarico dei prodotti della combustione per soddisfare il Requisito Essenziale di cui in 3.4.3 della Direttiva 90/396/CEE. Nella presente norma tali caldaie sono designate come tipo B_{11BS}.

In ogni caso, le caldaie destinate all'installazione:

- all'aria aperta, o
- in un locale separato da locali abitati e provvisto di opportuna ventilazione direttamente dall'esterno, non necessitano di tale dispositivo, ma in questo caso opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni devono chiaramente riportare il limite di impiego di questo tipo di caldaia. Nella presente norma tali caldaie sono designate come tipo B_{11}.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1995 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1995.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 GENERALITÀ

1.1 Scopo e campo di applicazione

La presente norma stabilisce i requisiti ed i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza, l'attitudine alla funzione, l'utilizzazione razionale dell'energia, la classificazione e la marcatura delle caldaie a gas per riscaldamento centralizzato, di seguito denominate "caldaie".

La presente norma si applica a caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS}:

- equipaggiate con bruciatore atmosferico;
- che utilizzano gas corrispondenti alle tre famiglie di gas ed alle pressioni definite in 4.1.4;
- che hanno portata termica nominale non maggiore di 70 kW (riferita al potere calorifico inferiore);
- in cui la temperatura dell'acqua non supera 95 °C durante il normale funzionamento;
- in cui la pressione massima di funzionamento del circuito acqua non supera 6 bar.

La presente norma non contiene tutti i necessari requisiti per:

caldaie:

- destinate all'installazione all'aperto;
- che hanno diversi generatori di calore collegati ad un solo dispositivo rompitiraggio antivento;
- con ventilatore nel circuito di combustione;
- del tipo a condensazione;
- destinate ad essere collegate a un condotto dei fumi comune con estrazione meccanica;
- munite di sistemi manuali o automatici di regolazione dell'alimentazione dell'aria e/o di regolazione dell'evacuazione dei prodotti della combustione;
- del tipo combinato (riscaldamento centralizzato e produzione di acqua calda sanitaria);

apparecchi:

- che combinano le due funzioni di radiatore indipendente e di produzione di acqua calda per riscaldamento centralizzato.

La presente norma riguarda solo le prove di tipo.

1.2 Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar
EN 125	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento
EN 126	Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas
EN 161	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas e apparecchi utilizzatori a gas
EN 278	Materiali in gomma per le membrane destinate agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibili fino a 200 mbar
EN 279	Materiali in gomma omogenei per i dispositivi tenuta dinamica destinati agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibili fino a 200 mbar

EN 291	Guarnizioni di tenuta in gomma - Guarnizioni di tenuta statica destinate agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibili fino a 200 mbar - Requisiti per il materiale
EN 298	Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas ed apparecchi a gas, con o senza ventilatore
EN 437	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
prEN 1057	Rame e sue leghe - Tubi cilindrici di rame senza saldatura per acqua e gas per impieghi sanitari e di riscaldamento
EN 10021	Requisiti tecnici generali di fornitura per prodotti di acciaio e ferro/acciaio
EN 10029	Lastre di acciaio laminate a caldo di spessore ≥ 3 mm - Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa
EN 24063	Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli - Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni
EN 60335-1	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Norme generali
EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
EN 60742	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza - Prescrizioni
ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 185	Ghise grige per getti - Classificazione
ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 262	Filettature metriche ISO per applicazioni generali - Selezione di dimensioni per viti e dadi
ISO 301	Lingotti di lega di zinco destinati alla fonderia
ISO 857	Procedimenti di saldatura e brasatura - Vocabolario in edizione bilingue
ISO 2553	Giunti saldati e brasati - Rappresentazione simbolica sui disegni
ISO 7005	Flange metalliche
IEC 730-2-9	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 2ª : Norme particolari per dispositivi elettrici di comando sensibili alla temperatura

1.3 Definizioni

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni:

1.3.1 **condizioni di riferimento**: Gas secco, alla temperatura di 15 °C e alla pressione assoluta di 1013,25 mbar.

1.3.2 Gas combustibili

1.3.2.1 Gas di riferimento - gas limite

In ogni famiglia o gruppo di gas, i gas di prova sono definiti:

- uno o più "gas di riferimento": gas con cui le caldaie funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono forniti alla corrispondente pressione normale;
- "gas limite": gas rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas in grado di essere utilizzati.

1.3.2.2 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione a pressione costante di 1013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, avendo riportato i costituenti della miscela combustibile a 15 °C e 1013,25 mbar, e avendo riportato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata
  Simbolo: H_s;
- potere calorifico inferiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore
  Simbolo: H_i.

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo di gas secco riportato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3); oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

1.3.2.3 **densità relativa**: Rapporto tra masse di uguali volumi di gas e di aria secca nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione: 15 °C e 1013,25 mbar.

Simbolo: d

1.3.2.4 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento, 15 °C e 1013,25 mbar. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli: indice di Wobbe superiore: W_s; indice di Wobbe inferiore: W_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo di gas secco riportato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3); oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

1.3.2.5 **pressione del gas**: Tutte le pressioni sono pressioni statiche del gas in movimento, riferite alla pressione atmosferica, misurate ad angolo retto rispetto alla direzione del flusso del gas.

Simbolo: p

Unità di misura: millibar (mbar).

1.3.2.5.1 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento delle caldaie che usano combustibile gassoso. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Unità di misura: millibar (mbar).

1.3.2.5.2 **pressione normale**: Pressione alla quale le caldaie funzionano nelle condizioni nominali quando alimentate con il corrispondente gas di riferimento.

Simbolo: p_n

1.3.2.5.3 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione delle caldaie.

Simboli: pressione massima: p_{max}; pressione minima: p_{min}

1.3.2.5.4 **coppia di pressioni**: Insieme di due distinte pressioni di distribuzione del gas adottate in ragione della differenza significativa esistente fra gli indici di Wobbe nell'ambito di una stessa famiglia di gas o di uno stesso gruppo, in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo al gas avente l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde al gas avente l'indice di Wobbe più alto.

1.3.3 **Parti costituenti la caldaia**

1.3.3.1 **Alimentazione del gas**

1.3.3.1.1 **raccordo di entrata del gas**: Elemento della caldaia destinato ad essere collegato all'alimentazione del gas.

1.3.3.1.2 **circuito gas**: Insieme di elementi della caldaia compreso tra il raccordo di alimentazione del gas alla caldaia, che convogliano o contengono il gas, e il/i bruciatore/i.

1.3.3.1.3 **orifizio calibrato**: Dispositivo avente uno o più orifizi, che è interposto nel circuito del gas allo scopo di creare una caduta di pressione e di ricondurre così la pressione del gas al bruciatore ad un valore predeterminato, in condizioni date di pressione di alimentazione e di portata.

1.3.3.1.4 **iniettore**: Componente che immette il gas nel bruciatore.

1.3.3.1.5 **dispositivo di preregolazione della portata del gas**: Componente che permette di ricondurre la portata del gas del bruciatore ad un predeterminato valore, in funzione delle condizioni di alimentazione.
L'azione di intervento su questo componente è chiamata "Preregolazione della portata di gas".

1.3.3.1.6 **dispositivo di adeguamento al fabbisogno termico dell'impianto**: Componente della caldaia che è previsto venga utilizzato dall'installatore per regolare la portata termica nominale della caldaia, all'interno del campo delle portate termiche massima e minima stabilite dal fabbricante, al fine di soddisfare l'effettiva richiesta termica dell'installazione.

1.3.3.1.7 **regolatore dell'aerazione primaria**: Dispositivo che rende possibile la predisposizione dell'aerazione primaria di un bruciatore al valore desiderato secondo le condizioni di alimentazione.

1.3.3.1.8 **sigillatura di un dispositivo di preregolazione o di regolazione**: Accorgimento preso per rendere evidente ogni tentativo di modificare la sua regolazione (per esempio rottura di un dispositivo o di un materiale di sigillatura).
Un dispositivo di preregolazione o di regolazione sigillato è considerato come non esistente.

1.3.3.1.9 **messa fuori servizio di un dispositivo di preregolazione o di regolazione**: Azione prevista per mettere fuori servizio un dispositivo di preregolazione o di regolazione (portata, pressione, ecc.).

1.3.3.1.10 **Bruciatore**

1.3.3.1.10.1 **bruciatore principale**: Bruciatore previsto per assicurare la funzione termica della caldaia; è chiamato generalmente "il bruciatore".

1.3.3.1.10.2 **dispositivo di accensione**: Ogni mezzo (fiamma, dispositivo di accensione elettrica o altro dispositivo) usato per accendere il gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale.

1.3.3.1.10.2.1 **dispositivo di accensione manuale:** Dispositivo per mezzo del quale il bruciatore viene acceso in seguito a intervento manuale.

1.3.3.1.10.2.2 **dispositivo di accensione automatica**: Dispositivo automatico che accende il bruciatore di accensione o direttamente il bruciatore principale.

1.3.3.1.10.3 **bruciatore di accensione**: Bruciatore previsto per accendere un bruciatore principale. Vengono distinti rispettivamente in:

a) bruciatore di accensione permanente: bruciatore di accensione che funziona in continuazione per l'intero periodo di funzionamento della caldaia;
b) bruciatore di accensione intermittente: bruciatore di accensione che viene acceso prima del bruciatore principale e spento contemporaneamente ad esso;
c) bruciatore di accensione alternativo: bruciatore di accensione che si spegne non appena si è acceso il bruciatore principale. Si riaccende con la fiamma del bruciatore principale subito prima che quest'ultimo si spenga;
d) bruciatore di accensione limitato al tempo di accensione: bruciatore di accensione che funziona solo durante la sequenza di accensione.

1.3.3.2 **circuito dei prodotti della combustione**: Circuito che include la camera di combustione, lo scambiatore di calore ed il circuito di evacuazione dei prodotti della combustione fino all'attacco del tubo di scarico incluso.

1.3.3.2.1 **camera di combustione**: Zona dentro la quale avviene la combustione della miscela aria-gas.

1.3.3.2.2 **attacco del tubo di scarico dei fumi**: Parte della caldaia attraverso la quale i prodotti della combustione vengono evacuati al sistema di scarico dei fumi.

1.3.3.2.3 **dispositivo rompitiraggio-antivento**: Dispositivo, collocato sul circuito dei prodotti della combustione di una caldaia, destinato a mantenere la qualità della combustione entro certi limiti e la stabilità della combustione in determinate condizioni di massimo e minimo tiraggio.

1.3.3.2.4 **dispositivo di controllo della evacuazione dei prodotti della combustione**: Dispositivo che causa almeno lo spegnimento di sicurezza del bruciatore principale quando si ha un inaccettabile riflusso dei prodotti della combustione in corrispondenza del dispositivo rompitiraggio-antivento.

1.3.3.3 **Dispositivi di preregolazione, regolazione e sicurezza**

1.3.3.3.1 **regolatore di pressione**: Dispositivo che mantiene costante la pressione di uscita entro limiti determinati, indipendentemente dalle variazioni, all'interno di un campo assegnato, della pressione di entrata e della portata del gas.

1.3.3.3.1.1 **regolatore di pressione regolabile**: Regolatore di pressione provvisto di un dispositivo per regolare, tramite il suo dispositivo di regolazione, la pressione di uscita.
Questo dispositivo è considerato un "dispositivo di preregolazione".

1.3.3.3.2 **regolatore di portata del gas**: Dispositivo che mantiene la portata entro limiti determinati, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e di uscita entro un campo di valori fissato.

1.3.3.3.3 **dispositivo di controllo della portata di acqua**: Dispositivo che interrompe l'alimentazione del gas al bruciatore principale quando la portata di acqua attraverso la caldaia è minore di un valore predeterminato e che automaticamente ripristina l'alimentazione del gas quando la portata di acqua raggiunge almeno questo valore.

1.3.3.3.4 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in risposta a un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas, e la interrompe in assenza della fiamma.

1.3.3.3.5 **termostato di controllo**: Dispositivo che mantiene automaticamente la temperatura dell'acqua ad un valore prefissato all'interno di un campo assegnato.

1.3.3.3.6 **termostato di controllo regolabile**: Termostato di controllo che consente all'utilizzatore di ottenere la regolazione della temperatura tra un valore minimo e uno massimo.

1.3.3.3.7 **termostato limite**: Dispositivo che interrompe l'alimentazione di gas quando viene raggiunto un valore limite della temperatura, e automaticamente ripristina l'alimentazione quando la temperatura ritorna al di sotto del limite fissato.

1.3.3.3.8 **limitatore di temperatura di sicurezza**: Dispositivo che determina lo spegnimento di sicurezza e blocco permanente in modo da impedire che la temperatura dell'acqua ecceda un limite prefissato.

1.3.3.3.9 **dispositivo di spegnimento da surriscaldamento**: Dispositivo che provoca la messa in blocco permanente prima che la caldaia sia danneggiata e/o la sicurezza sia compromessa.

1.3.3.3.10 **sensore di temperatura**: Componente che riconosce la temperatura dell'ambiente da controllare.

1.3.3.3.11 **manopola di controllo**: Organo azionabile manualmente per il controllo della caldaia (rubinetto, termostato, ecc.).

1.3.3.3.12 **rivelatore di fiamma**: Dispositivo che riconosce e segnala la presenza di fiamma. Consiste in un sensore di fiamma, un amplificatore ed un relé per la trasmissione del segnale.

Queste parti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma vero e proprio, possono essere montate in un unico contenitore per essere usate insieme ad un programmatore.

1.3.3.3.13 **segnale di fiamma**: Segnale dato dal rilevatore di fiamma, normalmente quando il suo sensore reagisce ad una fiamma.

1.3.3.3.14 **simulazione di fiamma**: Condizione in cui viene dato dal rivelatore un segnale di fiamma sebbene in realtà non ci sia fiamma.

1.3.3.3.15 **programmatore**: Dispositivo che reagisce agli impulsi dei sistemi di regolazione e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che comanda il programma di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca spegnimento controllato, spegnimento di sicurezza o blocco, se necessario. Il programmatore esegue una sequenza predeterminata di operazioni e funziona insieme al rivelatore di fiamma.

1.3.3.3.16 **sistema automatico di comando del bruciatore**: Sistema che comprende un programmatore e tutti gli elementi di un rivelatore di fiamma. Tutte le funzioni di un sistema automatico di comando e di sicurezza del bruciatore possono essere riunite in uno o più contenitori.

1.3.3.3.17 **avviamento**: Il segnale di avviamento fa lasciare alla caldaia la sua posizione iniziale e dà inizio al programma predeterminato del programmatore.

1.3.3.3.18 **programma**: Sequenza delle operazioni comandate dal programmatore per assicurare accensione, controllo e spegnimento del bruciatore.

1.3.3.3.19 **valvola automatica**[1]: Dispositivo che automaticamente apre, chiude oppure varia una portata in base ad un segnale del circuito di controllo e/o del circuito di sicurezza.

1.3.3.3.20 **dispositivo multifunzionale**: Dispositivo che ha almeno due funzioni una delle quali una di sezionamento, integrate in un solo contenitore, laddove gli elementi funzionali non possono operare separatamente.

1) Secondo la EN 161, le valvole di chiusura automatica sono suddivise nelle classi A, B, C, D. Le valvole automatiche che soddisfano i requisiti di sicurezza e operativi della presente norma e che sono parte integrante della caldaia sono designate rispettivamente di classe A', B', C', D'.

1.3.3.3.21 **organo di otturazione**: Parte mobile della valvola oppure del dispositivo termoelettrico che apre, modifica o chiude il passaggio del gas.

1.3.3.3.22 **sfiato**: Orifizio che consente di mantenere la pressione atmosferica in una zona di volume variabile.

1.3.3.3.23 **membrana**: Componente flessibile che fa funzionare la valvola per effetto di una forza risultante da una differenza di pressione.

1.3.3.3.24 **tenuta esterna**: Tenuta rispetto all'atmosfera di una zona contenente gas.

1.3.3.3.25 **tenuta interna**: Tenuta di un elemento di otturazione nella posizione "chiuso" e che isola una zona contenente gas da un altro ambiente o dall'uscita della valvola.

1.3.3.3.26 **forza di tenuta**: Forza che agisce sulla sede della valvola quando l'organo di otturazione è in posizione di chiusura, indipendentemente dalla forza dovuta alla pressione del gas.

1.3.4 Funzionamento della caldaia

1.3.4.1 Portate di gas

1.3.4.1.1 **portata volumica**: Volume di gas consumato dalla caldaia nell'unità di tempo durante il funzionamento continuato, espresso in metri cubi all'ora (m^3/h).
Simboli: V (in condizioni di prova)
V_r (in condizioni di riferimento)

1.3.4.1.2 **portata massica**: Massa di gas consumata dalla caldaia nell'unità di tempo durante il funzionamento continuato, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) o in grammi all'ora (g/h).
Simboli: M (in condizioni di prova)
M_r (in condizioni di riferimento)

1.3.4.1.3 **portata termica**: Prodotto della portata volumica o della portata massica per il potere calorifico inferiore del gas riferito alle stesse condizioni di riferimento, espressa in kilowatt (kW).
Simbolo: Q

1.3.4.1.4 **portata termica nominale**[2)]: Valore della portata termica dichiarato dal fabbricante, espressa in kilowatt (kW).
Simbolo: Q_n

1.3.4.2 Potenze

1.3.4.2.1 **potenza utile**: Quantità di calore trasmessa all'acqua nell'unità di tempo, espressa in kilowatt (kW).
Simbolo: P

1.3.4.2.2 **potenza nominale**: Valore della potenza utile indicata dal fabbricante, espressa in kilowatt (kW).
Simbolo: P_n

1.3.4.3 **rendimento utile**: Rapporto tra la potenza utile e la portata termica, espresso in per cento.
Simbolo: η_u

2) Le caldaie equipaggiate con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico funzionano con portata termica nominale compresa tra la massima e la minima portata termica regolabile. Le caldaie a potenza modulante funzionano tra la portata termica nominale e la minima portata termica di regolazione.

1.3.4.4 **Combustione del gas**

1.3.4.4.1 **combustione**: La combustione si dice "completa" se nei prodotti della combustione ci sono solo tracce di costituenti combustibili (idrogeno, idrocarburi, monossido di carbonio, carbonio, ecc.).

Al contrario, la combustione si dice "incompleta" se è presente almeno un costituente combustibile in proporzioni significative nei prodotti della combustione.

La quantità di monossido di carbonio, CO, nei prodotti della combustione secchi e privi di aria è usata come criterio per distinguere tra combustione "igienica" e "non igienica".

La presente norma specifica i limiti massimi di CO a seconda delle circostanze di utilizzazione o di prova. In ogni caso, la combustione viene considerata igienica se il contenuto di CO è minore o uguale al limite consentito e non igienica se è sopra il limite.

1.3.4.4.2 **stabilità di fiamma**: Caratteristica delle fiamme che rimangono sui fori del bruciatore o nella zona di ritenzione delle fiamme.

1.3.4.4.3 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal totale o parziale allontanamento verso l'esterno della base della fiamma dall'ugello del bruciatore o dalla zona di ritenzione della fiamma.

1.3.4.4.4 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

1.3.4.4.5 **ritorno di fiamma all'iniettore**: Fenomeno caratterizzato dall'accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

1.3.4.4.6 **depositi carboniosi**: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

1.3.4.4.7 **punte gialle**: Fenomeno caratterizzato dall'ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

1.3.4.5 **Tempi**

1.3.4.5.1 **tempo d'inerzia all'accensione (*TIA*)**: Per un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma, è l'intervallo di tempo che intercorre tra l'accensione della fiamma sorvegliata e l'istante in cui l'elemento otturatore è mantenuto aperto dal segnale di fiamma.

1.3.4.5.2 **tempo di inerzia allo spegnimento (*TIE*)**: Per un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma, è l'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante in cui si spegne la fiamma sorvegliata e l'istante in cui si interrompe l'alimentazione del gas.

1.3.4.5.3 **tempo di sicurezza all'accensione (*TSA*)**: Intervallo di tempo che trascorre tra il comando di apertura ed il comando di chiusura dell'alimentazione del gas al bruciatore nel caso non sia stata rilevata la presenza di fiamma.

1.3.4.5.3.1 **tempo massimo di sicurezza all'accensione (TSA_{max})**: Tempo di sicurezza all'accensione misurato nelle condizioni più sfavorevoli di temperatura e di tensione di alimentazione.

1.3.4.5.4 **tempo di sicurezza allo spegnimento (*TSE*)**: Tempo che trascorre tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata ed il comando di interruzione dell'alimentazione del gas al bruciatore.

1.3.4.5.5 **tempo di chiusura**: Intervallo di tempo tra l'interruzione dell'energia ausiliaria o della tensione e il raggiungimento della posizione di "chiuso".

1.3.4.6 **portata di accensione**: Portata termica media durante il tempo di sicurezza all'accensione, espressa come percentuale della portata termica nominale.
Simbolo: Q_{IGN}

1.3.4.7 **riaccensione**: Processo automatico mediante il quale, in seguito allo spegnimento della fiamma, il dispositivo di accensione viene rimesso in tensione senza l'interruzione totale dell'alimentazione di gas.

1.3.4.8 **ripetizione dell'accensione**: Processo automatico mediante il quale, in seguito allo spegnimento della fiamma durante lo stato di regime, l'alimentazione del gas viene interrotta e la sequenza completa di avviamento viene ricominciata automaticamente.

1.3.4.9 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale un dispositivo di regolazione (interno o esterno alla caldaia) causa l'interruzione immediata dell'alimentazione del gas al bruciatore; la caldaia ritorna alla sua posizione di partenza.

1.3.4.10 **spegnimento di sicurezza**: Processo che viene avviato immediatamente in risposta al segnale di un dispositivo limitatore o di un sensore e che provoca lo spegnimento del bruciatore; la caldaia ritorna alla sua posizione di partenza.

1.3.4.11 **blocco**: Totale interruzione dell'alimentazione del gas, con blocco.

1.3.4.11.1 **blocco permanente**: Condizione di spegnimento tale che un riavviamento può essere ottenuto solo con un intervento manuale.

1.3.4.11.2 **blocco non permanente**: Condizione di spegnimento tale che un riavviamento può essere ottenuto anche per mezzo del ripristino dell'alimentazione elettrica dopo l'interruzione.

1.3.4.12 **principio della posizione di riposo**: Principio secondo il quale non sono richieste nè energia ausiliaria nè azione esterna per attivare un dispositivo di sicurezza.

1.3.4.13 **tensione nominale**: Tensione o campo di tensioni, stabilite dal fabbricante, alle quali la caldaia può funzionare normalmente.

1.3.4.14 **caldaia per installazione in ambiente abitato**[3]: Caldaia avente portata termica nominale utile minore di 37 kW, progettata per fornire calore alla parte dell'ambiente abitato nella quale è installata, per mezzo dell'emissione di calore dal suo involucro, provvista di vaso di espansione aperto e che assicura una alimentazione d'acqua calda a circolazione naturale.

1.4 Classificazione

1.4.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, eventualmente suddivisi in gruppi in funzione dei valori dell'indice di Wobbe, secondo quanto indicato nel prospetto 1.

3) Definizione desunta dalla Direttiva 92/42/CEE.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice di Wobbe superiore a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m^3	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia		
• Gruppo a	22,4	24,8
Seconda famiglia	39,1	54,7
• Gruppo H	45,7	54,7
• Gruppo L	39,1	44,8
• Gruppo E	40,9	54,7
Terza famiglia	72,9	87,3
• Gruppo B/P	72,9	87,3
• Gruppo P	72,9	76,8

1.4.2 Classificazione delle caldaie

1.4.2.1 Classificazione secondo i gas utilizzabili

Le caldaie sono classificate in categorie definite in funzione dei gas e delle pressioni per cui sono progettate.

La definizione delle categorie è data in 1.4.2.1.1 e 1.4.2.1.2.

In ogni paese, tenendo conto delle condizioni locali di distribuzione del gas (composizione del gas e condizioni di fornitura), solo alcune delle categorie definite in 1.4.2.1.1 e 1.4.2.1.2 sono commercializzate. Inoltre, alcune di queste categorie sono usate solo per certi tipi di caldaie come specificato nelle singole norme.

Le condizioni riguardanti la commercializzazione di queste categorie di caldaie in ogni paese, e le corrispondenti pressioni di alimentazione, sono fornite nei prospetti A.1.1, A.1.2 e A.2 (vedere anche B.2 per le categorie commercializzate localmente e nazionalmente, corrispondenti ai gas e alle specifiche pressioni di alimentazione fornite in B.1; B.3 fornisce le particolari condizioni per un singolo paese).

1.4.2.1.1 Categoria I

Le caldaie della categoria I sono progettate esclusivamente per l'utilizzazione di gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

1.4.2.1.1.1 Caldaie progettate per l'utilizzazione solo di gas della prima famiglia

Categoria I_{1a}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia alla prescritta pressione di alimentazione. (Questa categoria non viene utilizzata).

1.4.2.1.1.2 Caldaie progettate per l'utilizzazione solo di gas della seconda famiglia

Categoria I_{2H}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2L}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia, e che funzionano con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione della caldaia. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas della caldaia, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

1.4.2.1.1.3 Caldaie progettate per l'utilizzazione solo di gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: caldaie in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: caldaie in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione della caldaia. Comunque, per certi tipi di caldaie specificati nelle norme particolari, la regolazione dell'aria primaria di combustione può essere consentita passando da propano a butano e viceversa. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas della caldaia, se esistente, non funziona nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

Categoria I_{3P}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano) alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3B}: caldaie che utilizzano solo gas del gruppo B della terza famiglia (butano) alla prescritta pressione di alimentazione.

1.4.2.1.2 Categoria II

Le caldaie della categoria II sono progettate per l'utilizzazione di gas di due famiglie.

1.4.2.1.2.1 Caldaie progettate per l'utilizzazione di gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

1.4.2.1.2.2 Caldaie progettate per l'utilizzazione di gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} .

Categoria $II_{2L3B/P}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} .

Categoria $II_{2E3B/P}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $II_{2E+3B/P}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

1.4.2.1.2.3 Categoria III

Le caldaie della categoria III sono progettate per l'utilizzazione di gas di tre famiglie.

Questa categoria generalmente non viene utilizzata.

Le caldaie di categoria III ammesse in alcuni paesi sono indicate nell'appendice B.2.

1.4.2.2 Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione

Le caldaie sono classificate in numerosi tipi secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

1.4.2.2.1 Tipo B

Caldaia prevista per il collegamento ad un condotto dei fumi che evacua i prodotti della combustione fuori dall'ambiente, e in cui l'aria comburente viene prelevata direttamente dall'ambiente in cui la caldaia è installata.

1.4.2.2.2 Tipo B_1

Caldaia di tipo B munita di dispositivo rompi tiraggio-antivento nel circuito dei prodotti della combustione.

1.4.2.2.3 Tipo B_{11}

Caldaia di tipo B_1 senza ventilatore nel circuito dei prodotti della combustione o dell'aria comburente.

1.4.2.2.4 Tipo B_{11BS}

Caldaia di tipo B_{11} equipaggiata con un dispositivo di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione.

1.4.2.3 Classificazione secondo la massima pressione di funzionamento del circuito acqua

Le caldaie vengono classificate secondo la massima pressione di funzionamento del circuito acqua (PMS) in:

- classe di pressione 1: PMS = 1 bar;
- classe di pressione 2: PMS = 3 bar;
- classe di pressione 3: 3 bar $<$ PMS $\leq$ 6 bar.

1.4.2.4 Classificazione secondo il sistema di espansione

Le caldaie vengono classificate secondo il sistema di espansione utilizzato per il circuito di riscaldamento centralizzato in:

a) caldaie previste unicamente per un sistema di riscaldamento centralizzato con vaso di espansione aperto;

b) caldaie previste per un sistema di riscaldamento centralizzato con vaso di espansione aperto o chiuso.

2 REQUISITI DI COSTRUZIONE

2.1 Generalità

Salvo indicazione contraria, i requisiti di costruzione vengono verificati mediante esame della caldaia e della sua documentazione tecnica.

2.1.1 Conversione a gas diversi

Le seguenti operazioni sono consentite per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di altro gruppo o di altra famiglia (vedere 2.2.2.1, 2.2.4 e 2.3):

- regolazione della portata di gas del bruciatore principale e del bruciatore di accensione;
- cambio degli iniettori o degli orifizi calibrati;
- cambio del bruciatore di accensione o suoi componenti;
- cambio del sistema di modulazione della portata del gas;
- messa fuori servizio e sigillatura di un dispositivo di preregolazione e/o di un regolatore di pressione.

Queste operazioni devono essere possibili senza che sia necessario intervenire sui collegamenti della caldaia alle sue tubazioni (gas, acqua, evacuazione dei prodotti della combustione).

2.1.2 Materiali e metodo di costruzione

2.1.2.1 Generalità

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione delle caldaie, e il metodo di montaggio delle varie parti, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non vengano significativamente alterate per una ragionevole durata di vita e nelle condizioni normali di installazione e utilizzazione.

In particolare, tutti i componenti della caldaia devono sopportare le condizioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti quando la caldaia è utilizzata normalmente.

I materiali a valle dello scambiatore di calore devono essere resistenti alla corrosione o essere efficacemente protetti contro la corrosione.

I materiali contenenti amianto sono proibiti.

2.1.2.2 Materiali e spessori delle pareti o tubazioni sottoposte a pressione d'acqua per caldaie della classe di pressione 3

I materiali e gli spessori delle pareti sottoposte a pressione dell'acqua devono soddisfare le prescrizioni di cui in 2.1.2.2.1, 2.1.2.2.2 e 2.1.2.2.3. Se sono utilizzati altri materiali e/o spessori, il fabbricante deve fornire appropriate motivazioni riguardo la loro idoneità all'uso.

2.1.2.2.1 Materiali

I materiali per le parti sottoposte a pressione devono essere adeguati per il loro impiego e per l'uso previsto.

I seguenti materiali soddisfano questi criteri:

- acciai aventi le caratteristiche meccaniche e la composizione chimica riportata in dettaglio nel prospetto 2;
- ghise aventi le caratteristiche meccaniche riportate in dettaglio nel prospetto 3;
- i materiali non ferrosi riportati in dettaglio nei prospetti 4 e 5.

prospetto 2 **Caratteristiche meccaniche e composizione chimica di acciai al carbonio e inossidabili**

Materiali	Tipo di acciaio	Proprietà meccaniche				Composizione chimica									
		Carico unitario di rottura a trazione R_m N/mm²	Carico unitario di snervamento superiore $R_{oH}/R_{p\,0,2}$ N/mm²	Allungamento dopo rottura A_5 εL a L_o = 5 d_o %	Allungamento dopo rottura A_5 εL a L_o = 5 d_o %	C massa %	P massa %	S massa %	Si massa %	Mn massa %	Cr massa %	Mo massa %	Ni massa %	Ti massa %	Nb/Ta massa %
Tubi, lamiere	al carbonio	≤ 520	≤ 0,7[1)]	≥ 20	-	≤ 0,25	≤ 0,05	≤ 0,05	-	-	-	-	-	-	-
	ferritico	≤ 600	≥ 250	≥ 20	≥ 15	≤ 0,08	≤ 0,045	≤ 0,030	≤ 1,0	≤ 1,0	15,5 - 18	≤ 1,5	-	≤ 7 x % C	≤ 12 x % C
	austenitico	≤ 800	≥ 180	≥ 30	≥ 30	≤ 0,08	≤ 0,045	≤ 0,030	≤ 1,0	≤ 2,0	16,5 - 20	2,0 - 3,0	9 - 15	≤ 5 x % C	≤ 8 x % C

1) *Rapporto tra carico unitario di snervamento superiore e carico unitario di scostamento dalla proporzionalità. Deve essere assicurato un carico di snervamento ad alta temperatura sufficiente alla più elevata temperatura prevista per i componenti.*

prospetto 3 **Requisiti minimi per la ghisa**

Ghisa a grafite lamellare (ISO 185): Carico unitario di rottura a trazione R_m Durezza Brinell	 ≥ 150 N/mm² 160 - 220 HB 2,5/187,5
Ghisa a grafite sferoidale (malleabile ferritica): Carico unitario di rottura a trazione R_m Resilienza	 ≥ 400 N/mm² ≥ 23 J/cm²

prospetto 4 **Parti fuse di alluminio o sue leghe**

	Carico unitario di rottura a trazione R_m N/mm²	Campo di temperatura °C
Al 99,5	≥ 75	fino a 300
Al Mg2 Mn 0,8	≥ 275	fino a 250

prospetto 5 **Parti fuse di rame o sue leghe**

	Carico unitario di rottura a trazione R_m N/mm²	Campo di temperatura °C
SF - Cu	≥ 200	fino a 250
Cu Ni 30 Fe	≥ 310	fino a 350

2.1.2.2.2 Spessori

Gli spessori minimi di parete sono indicati nei prospetti 6 e 7.

Per acciaio laminato le tolleranze sono contenute nella EN 10029.

prospetto 6 **Spessori minimi delle parti laminate**

Dimensioni in mm

Acciaio al carbonio, alluminio			Acciai protetti, acciai inossidabili, rame		
a	b	c	a	b	c
4	3	2,9	2	2	1

Colonna a) per pareti delle camere di combustione esposte all'acqua e alla fiamma, e per pareti orizzontali delle superfici di scambio di calore per convezione.

Colonna b) per pareti esposte solo all'acqua e per forme rigide, per esempio superfici di scambio di calore per convezione fuori dalla camera di combustione.

Colonna c) tubazioni degli scambiatori di calore per convezione.

prospetto 7 **Spessori minimi nominali degli elementi di caldaia di materiali di fusione, sottoposti a pressione d'acqua**

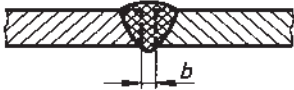
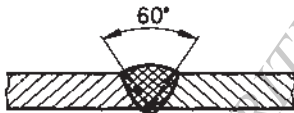
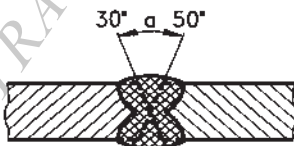
Portata termica nominale, Q_n kW	Ghisa a grafite lamellare, alluminio mm	Ghisa a grafite sferoidale (malleabile ferritica), rame mm
≤ 35	3,5	3,0
> 35	4,0	3,5

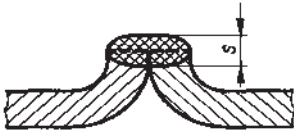
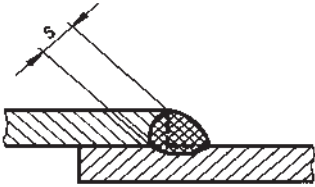
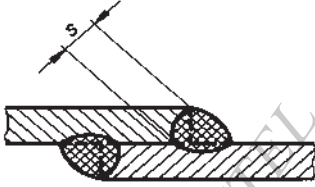
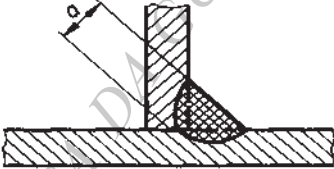
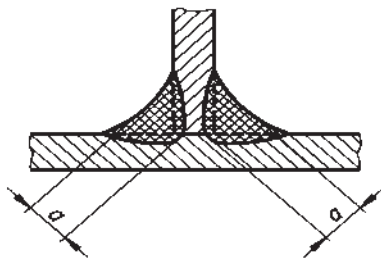
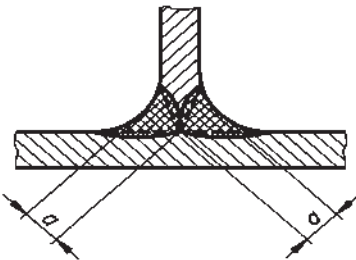
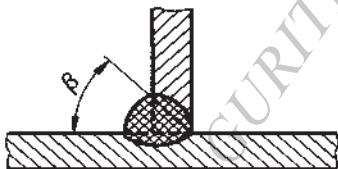
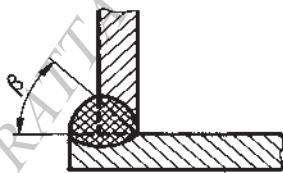
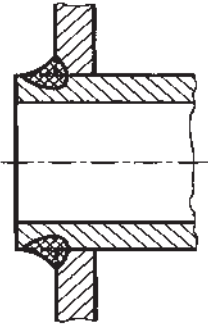
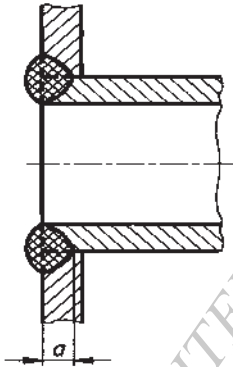
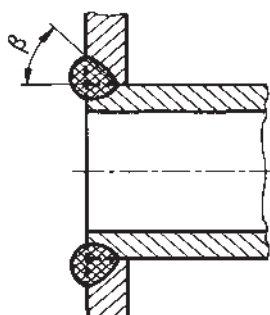
Gli spessori delle pareti fuse forniti nei disegni costruttivi non devono essere minori degli spessori minimi nominali indicati nel prospetto 7 per parti di ghisa o di materiali fusi che sono soggetti a pressione. Lo spessore minimo effettivo degli elementi di caldaia e delle parti sottoposte a pressione deve essere maggiore di 0,8 volte quello indicato nei disegni.

2.1.2.2.3 Cordoni di saldatura e materiali di apporto

I materiali devono essere adatti alla saldatura. I materiali conformi al prospetto 2 sono adatti alla saldatura e non richiedono ulteriore trattamento termico dopo saldatura.

I cordoni di saldatura non devono mostrare fratture o difetti di collegamento e devono essere privi di difetti sull'intera sezione trasversale delle saldature di testa.

Le saldature ad un solo cordone e le saldature a mezza Y senza penetrazione totale nel metallo di base, devono essere mantenute prive di tensioni di flessione. I tubi di fumo, gli irrobustimenti riportati e i componenti simili non richiedono controsaldatura. Le saldature a doppio cordone sono ammesse solo se il raffreddamento è sufficiente. I cordoni di saldatura devono essere lisci dal lato fumi nelle zone in cui le sollecitazioni termiche sono elevate.

Devono essere evitate saldature d'angolo, saldature di estremità e simili giunzioni saldate che sono sottoposte a elevate sollecitazioni di flessione in caso di condizioni di costruzione o di utilizzazione difficili.

Per le barre longitudinali o tubature di ancoraggio o prigionieri verticali saldati sul posto, la sezione trasversale di taglio del cordone non deve essere minore a 1,25 volte l'area della sezione trasversale del prigioniero o dei relativi barra o tubo di ancoraggio.

I dettagli sulle citate saldature continue sono riportati nel prospetto 8. I metalli di apporto devono essere adatti al materiale utilizzato.

I dettagli forniti nel prospetto 8 sono conformi alla ISO 2553; i numeri di riferimento dei processi di saldatura sono conformi, rispettivamente, alla ISO 857 e alla EN 24063.

prospetto 8 **Giunzioni saldate e procedimenti di saldatura**

N°	Termine	Spessore del materiale t mm	Procedimento di saldatura (*)	Note
1.1	Saldatura di testa a lembi retti un lato	≤ 6 (8)	135 12 131 (111)	Ammissibile fino a t = 8 mm con l'uso di elettrodi ad alta penetrazione o saldatura su entrambi i lati.
1.2	Saldatura di testa a lembi retti b	≥ 6 fino a 12	12	Per distanza alla base di 2 a 4 mm con rinforzo, è necessario un raccoglitore per la polvere.
1.3	Saldatura di testa a lembi retti (doppia) b	> 8 fino a 12	135 12 (111)	Per distanza alla base di 2 a 4 mm, la profondità di penetrazione degli elettrodi deve essere usata per elettrosaldature a mano.
1.4	Saldatura di testa a V semplice 60°	fino a 12	(111)	Preparazione della superficie di giunzione a V a 60°.
1.5	Saldatura di testa a V semplice 30° a 50°	fino a 12	135 12	Preparazione della superficie di giunzione a V, apertura 30° a 50°, in funzione dello spessore del materiale.
1.6	Saldatura di testa a doppia V 30° a 50°	> 12	135 12	Preparazione della superficie di giunzione a V, apertura 30° a 50°, in funzione dello spessore del materiale.

segue nella pagina successiva

N°	Termine	Spessore del materiale t mm	Procedimento di saldatura (*)	Note
continua dalla pagina precedente				
1.7	Saldatura tra piastre con bordi sollevati	≤ 6	135 141 131 (111)	Ammessa soltanto in casi eccezionali per parti saldate in loco. Comunque le saldature devono essere il più possibile prive di sollecitazioni di flessione. Non adatta per parti di pareti esposte direttamente alla fiamma. $s = 0{,}8 \times t$
1.8	Saldatura a sovrapposizione	≤ 6	135 12	Saldature di questo tipo devono essere mantenute il più possibile prive di sollecitazioni di flessione. Non adatta per parti di pareti direttamente esposte alla fiamma. $s = t$
1.9	Saldatura a sovrapposizione (continua)	≤ 6	135 12 (111)	Non adatta per parti di pareti esposte direttamente alla fiamma. $s = t$
2	Saldatura concava	≤ 6	135 12 (111)	Saldature di questo tipo devono essere mantenute il più possibile prive di sollecitazioni di flessione $a = t$

segue nella pagina successiva

N°	Termine	Spessore del materiale t mm	Procedimento di saldatura (*)	Note
continua dalla pagina precedente				
2.1	Saldatura concava doppia	≤ 12	135 12 (111)	$a = t$
		> 12	135 12 (111)	$a = 2/3\ t$
2.2	Saldatura di testa a doppia smussatura	≤ 12	135 12 (111)	$a = t$
		> 12	135 12 (111)	$a = 2/3\ t$
2.3	Saldatura di testa a singola smussatura	≤ 12	135 12 (111)	Per (111) $\beta = 60°$
		> 12	135 12	Per 135, 12 $\beta = 45 - 50°$
2.4	Saldatura di testa a singola smussatura	≤ 12	135 12 (111)	Per (111) $\beta = 60°$ Per 135, 12 $\beta = 45 - 50°$

segue nella pagina successiva

N°	Termine	Spessore del materiale t mm	Procedimento di saldatura (*)	Note
continua dalla pagina precedente				
2.5		≤ 12	135 (111)	Le estremità del tubo non devono sporgere oltre la saldatura concava se esso è sottoposto a irraggiamento termico.
2.6	a	≤ 6	135 (111)	Saldatura del tubo sottoposta ad elevata sollecitazione termica. $a \geq t$
segue nella pagina successiva				

N°	Termine	Spessore del materiale t mm	Procedimento di saldatura (*)	Note
continua dalla pagina precedente				
2.7			135 (111)	Saldatura del tubo sottoposta ad elevata sollecitazione termica. Per (111) $\beta = 60°$ Per (135) $\beta = 45 - 50°$

(*) *Numeri di riferimento dei procedimenti di saldatura secondo ISO 857 o EN 24063.*

Numero di riferimento	*Procedimento*
12	*Saldatura ad arco sommerso*
111	*Saldatura ad arco con elettrodo rivestito*
131	*Saldatura ad arco in atmosfera inerte* *Saldatura MIG*
135	*Saldatura ad arco in atmosfera attiva* *Saldatura MAG*
141	*Saldatura ad arco in atmosfera inerte con elettrodo al tungsteno* *Saldatura TIG*

2.1.2.3 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve sopportare una temperatura di almeno 120 °C senza deformazioni e deve conservare le sue proprietà isolanti anche per l'influenza del calore e dell'invecchiamento.

L'isolamento deve sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche normalmente previste.

L'isolamento deve essere di materiale non infiammabile. Comunque, sono consentiti materiali infiammabili a condizione che:

- l'isolamento sia applicato a superfici a contatto con l'acqua, oppure
- la temperatura della superficie a cui è applicato non sia maggiore di 85 °C nel funzionamento normale, oppure
- l'isolamento sia protetto da un involucro non infiammabile avente un opportuno spessore di parete.

Se la fiamma può venire a contatto con l'isolamento, oppure se l'isolamento è applicato vicino all'uscita dei prodotti della combustione, l'isolamento stesso deve essere non infiammabile o protetto da un involucro non infiammabile con un opportuno spessore di parete.

2.1.2.4 Dispositivi di regolazione e sicurezza

2.1.2.4.1 Corpi

Le parti del corpo che separano, direttamente o indirettamente, dall'atmosfera una zona contenente gas, devono essere realizzate solo con materiali metallici.

Le leghe di zinco possono essere usate solo se sono del tipo ZnAl4, secondo la ISO 301, e se le parti non sono soggette ad essere esposte a temperature maggiori di 80 °C. Per i raccordi principali di entrata e di uscita, possono essere ammesse solo le filettature esterne, secondo la ISO 228-1, se sono di lega di zinco.

Ciò nonostante, una parte di una zona contenente gas può essere di materiale non metallico ammesso che, nel caso questa parte non metallica sia staccata o rotta, in qualsiasi circostanza, non possano fuoriuscire più di 30 dm^3/h di aria alla pressione normale più elevata. Questo requisito non si applica a giunti toroidali, membrane di regolatore di pressione, alle guarnizioni di tenuta e agli altri mezzi di tenuta.

2.1.2.4.2 Molla/e che assicura/no la forza di chiusura e la forza di tenuta

La forza di chiusura e la forza di tenuta devono essere garantite dall'azione di una o più molle. Esse devono essere progettate per un funzionamento intensivo e devono resistere alla fatica.

Le molle devono essere di materiale resistente alla corrosione.

2.1.2.4.3 Resistenza alla corrosione e protezione superficiale

Tutte le parti a contatto con il gas o con l'ambiente esterno, così pure le molle diverse da quelle specificate in 2.1.2.4.2, devono essere di materiale resistente alla corrosione o esserne adeguatamente protette. Le parti mobili non devono essere alterate da un movimento di qualsiasi tipo.

2.1.2.4.4 Impregnazione del corpo

È consentito un trattamento durante la fabbricazione (impregnazione) secondo un appropriato processo, per esempio un trattamento sotto vuoto o sotto pressione interna, usando sigillanti adeguati.

2.1.3 Progetto

La caldaia deve essere progettata in modo che, quando essa è installata e utilizzata secondo le istruzioni del fabbricante, sia possibile spurgare l'aria dai condotti dell'acqua della caldaia, se la caldaia non è autospurgante.

Inoltre, la caldaia deve essere progettata in modo che non vi sia alcuna condensazione durante il funzionamento alla temperatura prevista dalla regolazione.

Se si produce condensa all'avviamento, essa non deve:

- inficiare la sicurezza di funzionamento;
- cadere al di fuori della caldaia.

Le parti costruttive accessibili durante l'uso e la manutenzione, secondo le istruzioni del fabbricante, devono essere senza spigoli e bordi acuti che possano causare danno o ferite alle persone durante l'uso e la manutenzione.

2.1.4 Uso e manutenzione

L'utilizzatore deve essere in grado di accedere a tutte le manopole ed ai tasti necessari all'uso normale della caldaia, preferibilmente senza dover rimuovere nessuna parte del mantello. Comunque, parte del mantello può essere rimossa ammesso che questa parte possa essere maneggiata facilmente e in sicurezza dall'utilizzatore, che questa parte possa essere rimossa senza l'uso di utensili e che sia difficile riposizionarla in modo non corretto (per esempio fornendo dei riferimenti fissi).

Tutte le marcature previste per l'utilizzatore devono essere facilmente visibili e realizzate in modo chiaro e indelebile.

Le parti che devono essere ispezionabili o amovibili per la manutenzione devono essere facilmente accessibili, eventualmente dopo rimozione del mantello di rivestimento, secondo le istruzioni del fabbricante.

Le parti amovibili devono essere progettate o marcate in modo che sia difficile rimontarle in modo non corretto.

Secondo le istruzioni del fabbricante, deve essere possibile pulire facilmente il bruciatore, la camera di combustione e le parti in contatto con i prodotti della combustione, e/o rimuoverle facilmente per la loro manutenzione; ciò non deve implicare lo scollegamento della caldaia dalle tubazioni del gas o dell'acqua oppure l'uso di qualcosa di diverso da utensili disponibili in commercio. Il circuito del gas deve essere progettato in modo da permettere la rimozione separata sia del bruciatore sia dell'insieme bruciatore-dispositivo di controllo.

2.1.5 Collegamento alle tubazioni di gas e acqua

2.1.5.1 Generalità

I collegamenti della caldaia devono essere facilmente accessibili. Devono essere chiaramente identificati nelle istruzioni di installazione ed eventualmente anche sulla caldaia.

Lo spazio della zona intorno ai collegamenti, dopo l'eventuale rimozione del mantello, deve essere tale da consentire un uso facile degli utensili richiesti per il collegamento. Deve essere possibile fare tutti i collegamenti senza utensili speciali.

2.1.5.2 Collegamento alla tubazione del gas

Deve essere possibile collegare la caldaia alla tubazione di alimentazione del gas con mezzi metallici rigidi.

Se la caldaia ha un collegamento filettato, la filettatura deve essere conforme alla ISO 228-1 o alla ISO 7-1. Nel primo caso (ISO 228-1), l'estremità del collegamento di ingresso della caldaia deve offrire una superficie piana anulare adatta a consentire l'uso di una rosetta di tenuta.

Se si usano flange, esse devono essere conformi alla ISO 7005 e il fabbricante deve fornire le contro-flange e le guarnizioni di tenuta.

Le diverse condizioni nazionali di collegamento alla tubazione del gas sono fornite nell'appendice A.4.

2.1.5.3 Collegamenti al circuito dell'acqua di riscaldamento

I collegamenti filettati devono essere conformi alla ISO 228-1 o alla ISO 7-1.

Se vengono usati collegamenti di rame, l'estremità di collegamento del tubo deve soddisfare le prescrizioni del prEN 1057.

Se vengono usati materiali non metallici, il fabbricante deve fornire adeguate motivazioni sulla loro idoneità all'uso.

2.1.6 Tenuta

2.1.6.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere di metallo.

I fori per viti, viti prigioniere, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su percorsi del gas. Lo spessore di parete tra le forature e le zone contenenti il gas deve essere almeno 1 mm. Ciò non si applica agli orifizi fatti a scopo di misurazione. Non deve essere possibile per l'acqua penetrare nel circuito gas.

La tenuta delle parti e dei componenti che costituiscono il circuito gas e suscettibili di essere smontate durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco o durante la conversione per cambio di gas, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, guarnizioni o giunti toroidali, cioé escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta quale nastro, colla o liquido. Comunque, i materiali sigillanti citati sopra possono essere usati per montaggi permanenti. Questi materiali sigillanti devono mantenere la loro efficacia nelle condizioni normali di impiego della caldaia.

Dove vi sono parti del circuito gas montate senza filettature, la tenuta dell'assemblaggio non deve essere ottenuta per mezzo di brasatura dolce o di adesivi.

2.1.6.2 Tenuta del circuito di combustione

Il circuito di combustione deve essere costruito in modo da impedire qualsiasi perdita di prodotti della combustione.

Tutti i mezzi usati per ottenere la tenuta del circuito di combustione devono essere tali da mantenere la loro efficacia nelle normali condizioni di uso e di manutenzione.

La tenuta di parti suscettibili di essere smontate durante la manutenzione ordinaria deve essere ottenuta con mezzi meccanici, escludendo adesivi, liquidi e nastri. È consentita la sostituzione di guarnizioni secondo le istruzioni del fabbricante.

2.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

La caldaia deve essere progettata in modo che vi sia un'adeguata alimentazione di aria per la combustione durante l'accensione e per l'intero campo di possibili potenze assorbite stabilite dal fabbricante.

Il collegamento al condotto dei fumi deve essere realizzato per mezzo di raccordo di uscita fumi preceduto da un dispositivo rompitiraggio antivento. Questo dispositivo fa parte della caldaia.

La caldaia deve essere munita di un raccordo di uscita fumi femmina che permetta, eventualmente per mezzo di un adattatore fornito con la caldaia, il collegamento ad un condotto di scarico fumi il cui diametro sia conforme alle norme o agli usi in vigore nel paese dove la caldaia deve essere installata (vedere appendice A.3).

Il diametro interno di questo adattatore può essere minore o maggiore del diametro del condotto di scarico dei fumi ma devono essere completamente soddisfatti i requisiti di funzionamento.

Nel raccordo di uscita fumi della caldaia o dell'adattatore di diametro D deve essere possibile introdurre un condotto avente diametro esterno (D-2) mm, per una lunghezza uguale almeno a $D/4$, ma deve essere impossibile introdurlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne sia perturbata.

Comunque, per un collegamento verticale, la lunghezza di introduzione può essere ridotta a 15 mm.

La caldaia non deve essere equipaggiata con dispositivi manuali o automatici di regolazione dell'aria comburente e/o di regolazione della evacuazione dei prodotti della combustione.

2.1.8 Verifica dello stato di funzionamento

L'accensione e il funzionamento del/i bruciatore/i e anche la lunghezza della/e fiamma/e dell'eventuale bruciatore di accensione, devono poter essere osservate a vista dall'installatore. La temporanea apertura di uno sportello o la rimozione del mantello non deve disturbare il funzionamento dei bruciatori.

In più, specchi, vetri di ispezione, ecc., devono continuare a mantenere le loro proprietà ottiche. Tuttavia, quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rivelatore di fiamma, è consentito un mezzo di indicazione indiretto (per esempio una luce di indicazione). L'indicazione della presenza di fiamma non deve essere usata per indicare nessun guasto, eccetto per guasti nel funzionamento del mezzo stesso di verifica della fiamma che deve tradursi nell'indicazione di assenza di fiamma.

Eventualmente dopo l'apertura di uno sportello, l'utilizzatore deve poter verificare in qualsiasi momento che la caldaia sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto.

2.1.9 Svuotamento

Se non è possibile svuotare la caldaia per mezzo dei collegamenti dell'acqua, essa deve avere un dispositivo che le permetta di essere svuotata per mezzo di un utensile quale una chiave inglese o un cacciavite.

Adeguate istruzioni per lo svuotamento devono essere incluse nelle istruzioni.

2.1.10 Impianto elettrico

L'impianto elettrico della caldaia deve soddisfare i requisiti applicabili della EN 60335-1, eccetto il punto 2.2 dove si fa riferimento ad un'altra norma elettrica.

La protezione da scossa elettrica non è necessaria in relazione alle elevate tensioni dei dispositivi di accensione se il contenuto di energia di ogni impulso, il numero degli impulsi ed il ritardo tra gli impulsi soddisfa i limiti stabiliti dal CENELEC.

Se la caldaia è equipaggiata con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i principali requisiti della EN 298 riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il fabbricante specifica la natura della protezione elettrica della caldaia sulla targa dei dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi all'interno del mantello della caldaia;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del mantello della caldaia, da azioni dannose dal punto di vista sicurezza, dovute alla penetrazione d'acqua.

2.1.11 Sicurezza di funzionamento in caso di mancanza di energia ausiliaria

Se la caldaia utilizza un'energia ausiliaria, il suo progetto deve essere tale che non vi sia alcun rischio nel caso di mancanza dell'energia ausiliaria o in seguito al suo ripristino.

2.2 Requisiti dei dispositivi di preregolazione, di regolazione e di sicurezza

2.2.1 Generalità

Il sistema di sicurezza deve essere progettato secondo il principio di posizione di chiusura in mancanza di energia.

Il funzionamento del dispositivo di sicurezza non deve essere contrastato dai dispositivi di preregolazione e di sicurezza.

Il progetto del sistema di regolazione e di sicurezza deve essere tale che non sia mai possibile eseguire due o più manovre la cui combinazione sia inaccettabile. L'ordine delle manovre deve essere fissato in modo che non sia possibile modificarlo.

Tutti i dispositivi nel seguito indicati come pure il dispositivo multifunzionale entro cui possono essere inseriti, devono essere rimovibili o sostituibili, se necessario per la pulizia o per la sostituzione del dispositivo. Gli organi di regolazione per i dispositivi non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione.

Inoltre, quando sono presenti numerose manopole di comando (rubinetti, termostati, ecc.), esse non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione, e la loro funzione deve essere indicata chiaramente.

Gli elastomeri utilizzati nei dispositivi di preregolazione, di regolazione e di sicurezza devono essere conformi ai requisiti applicabili della EN 278, EN 279 o EN 291.

I dispositivi di preregolazione, di regolazione e sicurezza che soddisfano la EN 88, EN 125, EN 126 ed EN 161 si presumono rispondenti ai requisiti applicabili della presente norma.

2.2.2 Organi di preregolazione e dispositivi di regolazione al carico termico

2.2.2.1 Generalità

Qualsiasi parte della caldaia che non è previsto venga modificata dall'utilizzatore o dall'installatore deve essere protetta in modo appropriato. A tale scopo si può usare della vernice ammesso che essa sopporti la temperatura alla quale è sottoposta durante il normale funzionamento della caldaia.

Le viti di regolazione devono essere poste in modo che non possano cadere all'interno delle tubazioni del gas.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza di organi di preregolazione e di dispositivi di regolazione al carico termico.

La regolazione degli organi di preregolazione e/o del dispositivo di regolazione al fabbisogno termico può essere di tipo continuo (per esempio tramite una vite di regolazione) o di tipo discontinuo (per esempio tramite cambio degli orifizi calibrati).

2.2.2.2 Dispositivi di preregolazione

I dispositivi di preregolazione della portata del gas sono obbligatori per le caldaie che usano numerosi gruppi della prima famiglia di gas e facoltativi per le altre caldaie.

I dispositivi di preregolazione devono:

- essere sigillati se la preregolazione viene compiuta solo dal fabbricante;
- poter essere sigillati se la preregolazione viene compiuta dall'installatore.

Per le caldaie di una categoria che includa il segno "+", i dispositivi di preregolazione devono essere sigillati dal fabbricante.

2.2.2.3 Dispositivi di regolazione al carico termico dell'impianto di riscaldamento

La caldaia può essere dotata di un dispositivo di regolazione al carico termico dell'impianto di riscaldamento.

Se questo dispositivo e il dispositivo di preregolazione costituiscono un unico dispositivo, il fabbricante deve fornire idonee indicazioni per l'uso di questo dispositivo nelle istruzioni di installazione.

2.2.3 Circuito gas

2.2.3.1 Generalità

Gli assemblaggi filettati che devono essere smontati per la manutenzione del dispositivo, devono avere filettatura metrica conforme alla ISO 262, a meno che una filettatura diversa sia indispensabile per il corretto funzionamento e per la regolazione del dispositivo.

Possono essere usate viti autofilettanti che formano la filettatura senza produrre truciolo. Deve essere possibile sostituirle con viti a filettatura metrica ricavate a macchina conformi alla ISO sopra citata.

Le viti automaschianti che formano una filettatura e producono truciolo non devono essere usate per il montaggio di parti che contengono gas o di pezzi che possono essere smontati per manutenzione.

I fori di sfiato devono essere progettati in modo che, se la membrana viene perforata, la portata di perdita, d'aria, non superi 70 dm^3/h con la massima pressione di monte. Questo requisito è soddisfatto se, con pressione massima di alimentazione del gas di 30 mbar, il diametro del foro di sfiato non è maggiore di 0,7 mm.

L'uso di un soffietto come unico elemento di tenuta all'atmosfera è consentito solo se la portata di perdita d'aria in caso di rottura non supera 70 dm^3/h con la massima pressione di monte.

I fori di sfiato devono essere protetti da ostruzioni o devono essere collocati in modo tale che non possano essere ostruiti facilmente. Essi devono essere disposti in maniera tale che la membrana non possa essere danneggiata da un attrezzo introdotto per la pulizia.

Per assicurare la tenuta di parti mobili che passano attraverso il corpo all'atmosfera, nonché la tenuta dell'organo di otturazione, si devono impiegare unicamente materiali solidi (per esempio materiali sintetici con appropriato supporto meccanico e aventi adeguata resistenza meccanica) di tipo non deformabile permanentemente (per esempio niente paste adesive).

I premistoppa regolabili manualmente non devono essere usati per assicurare la tenuta di parti in movimento. Un premistoppa regolabile, regolato solo dal fabbricante della valvola e protetto da ogni ulteriore intervento e che non necessita di una nuova regolazione, non è considerato regolabile.

Non ci devono essere alberi o leve di manovra accessibili che possano interferire in modo da impedire la chiusura delle valvole.

Un dispositivo di protezione dalla polvere deve essere posizionato vicino all'ingresso del gas. La massima dimensione della maglia del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm; inoltre, la maglia non deve consentire il passaggio di un calibro di riferimento di 1 mm. Comunque, se la linea del gas include una valvola automatica di classe D o D', il massimo diametro del calibro di riferimento è di 0,2 mm.

2.2.3.2 Dispositivi di comando

Ogni caldaia deve essere fornita di almeno un dispositivo che consenta all'utilizzatore di comandare l'alimentazione del gas al bruciatore e al bruciatore di accensione, se esistente.

L'arresto deve verificarsi senza ritardo, per esempio non deve essere soggetto al tempo di inerzia del dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma.

Non sono richieste marcature se qualsiasi falsa manovra è resa impossibile, per esempio nel caso di singola manopola che comanda il dispositivo di sorveglianza di fiamma del bruciatore e del bruciatore di accensione.

Tuttavia, qualora sia necessario ricorrere alla marcatura, devono essere usati i seguenti simboli:

- spegnimento: disco pieno ●
- accensione: stella stilizzata ✡
- massima portata del bruciatore: fiamma stilizzata

Se la caldaia ha due distinti dispositivi di comando, uno per il bruciatore e uno per il bruciatore di accensione, i comandi di questi dispositivi devono essere interdipendenti in modo che sia impossibile alimentare con gas il bruciatore prima che sia alimentato il bruciatore di accensione.

Se il bruciatore ed il bruciatore di accensione sono alimentati da un singolo dispositivo di comando, la posizione di accensione dell'ultimo deve essere chiaramente percepibile dall'utilizzatore mediante uno stop o una tacca. Deve essere possibile compiere l'operazione di sbloccaggio, se esiste, con una sola mano.

Se l'unico organo di interruzione dell'alimentazione del gas funziona per rotazione, deve chiudere in senso orario rispetto ad un osservatore posto di fronte alla manopola.

2.2.3.3 Composizione del circuito gas

Se la portata termica del bruciatore di accensione e del bruciatore principale è maggiore di 0,250 kW, il circuito gas del bruciatore principale e del bruciatore di accensione deve comprendere almeno due valvole in serie:

- una prima valvola di classe C' o un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma;
- una seconda valvola di classe D'.

Quando la portata termica del bruciatore di accensione è minore o uguale a 0,250 kW, il circuito gas deve comprendere almeno una valvola di classe C' o un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma.

I dispositivi di sicurezza che devono provocare una messa in sicurezza con blocco permanente, devono intervenire per comandare simultaneamente la chiusura delle due valvole. Comunque, nel caso di dispositivo di sorveglianza termoelettrico, i dispositivi di sicurezza possono agire unicamente su questo dispositivo.

In caso di accensione diretta del bruciatore principale e se il comando di chiusura, in risposta a un dispositivo di comando, non viene dato simultaneamente alle due valvole, le due valvole stesse devono essere di classe C'.

In risposta ad un dispositivo di comando, se il ritardo tra i comandi di chiusura delle due valvole è minore o uguale a 5 s, i segnali sono considerati simultanei.

Una valvola di classe C' può essere sostituita con una valvola di classe C, B, B' o A; una valvola di classe D' può essere sostituita con una valvola di classe D con tempo di chiusura minore o uguale a 5 s oppure con una di classe C, C', B, B' o A.

Schemi della composizione del circuito gas sono forniti nell'appendice F (informativa).

2.2.4 Regolatore di pressione del gas

Le caldaie previste per funzionare con gas della prima famiglia devono avere un regolatore di pressione del gas; per le altre caldaie, il regolatore di pressione è facoltativo.

Un regolatore di pressione previsto per funzionare con una coppia di pressioni deve essere regolato (o deve poter essere regolato) in modo che non possa funzionare nell'intervallo tra le due pressioni normali.

Quando funziona con una coppia di pressioni, è tuttavia consentito un regolatore di pressione non regolabile per il bruciatore di accensione.

La costruzione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali da consentire una facile regolazione o messa fuori servizio in occasione del passaggio all'alimentazione con un gas differente, ma si devono prendere precauzioni per rendere difficile qualsiasi intervento non autorizzato sul dispositivo o di preregolazione.

2.2.5 Dispositivi di accensione

2.2.5.1 Accensione del bruciatore di accensione

Deve essere possibile accendere, in modo semplice, i bruciatori di accensione che vengono accesi direttamente a mano.

I dispositivi di accensione per il bruciatore di accensione devono essere progettati e installati in modo da essere collocati correttamente rispetto ai componenti e al bruciatore di accensione. Deve essere possibile installare o rimuovere il dispositivo di accensione del bruciatore di accensione, oppure l'insieme bruciatore di accensione-dispositivo di accensione, usando attrezzi comunemente disponibili.

2.2.5.2 Dispositivo di accensione del bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere equipaggiato con un bruciatore di accensione o con un dispositivo per l'accensione diretta.

L'accensione diretta non deve deteriorare il bruciatore.

2.2.5.2.1 Bruciatori di accensione

I bruciatori di accensione devono essere progettati e installati in modo da essere collocati correttamente rispetto ai componenti e al bruciatore che accendono. Se vengono usati bruciatori di accensione diversi secondo la natura del gas utilizzato, essi devono essere marcati, facili da intercambiare e facili da installare. Lo stesso dicasi per gli iniettori quando è necessaria solo la loro sostituzione.

Se la portata del bruciatore pilota non è sottoposta all'azione di un regolatore di pressione del gas, è obbligatorio un dispositivo di preregolazione di portata per le caldaie che funzionano con gas della prima famiglia e facoltativo per i gas della seconda e della terza famiglia. Comunque, è proibito per i gas della seconda e della terza famiglia se viene usata una coppia di pressioni.

Il dispositivo di preregolazione può essere soppresso se il cambiamento del bruciatore di accensione e/o degli iniettori adatti alle caratteristiche del gas utilizzato può essere fatto agevolmente.

2.2.5.2.2 Accensione diretta

I dispositivi di accensione diretta devono assicurare un'accensione sicura anche se la tensione varia tra l'80% e il 110% di quella nominale. L'ordine di attivazione dei dispositivi di accensione diretta non deve essere dato più tardi di quello di apertura della valvola automatica che libera il gas di accensione. Il dispositivo di accensione deve essere disattivato separatamente dalla rivelazione di fiamma, e al più tardi alla fine del tempo di sicurezza all'accensione.

2.2.6 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

2.2.6.1 Generalità

La presenza di fiamma deve essere rivelata:

- mediante un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma, oppure
- dal rivelatore di fiamma di un sistema automatico di comando del bruciatore.

È richiesto almeno un rivelatore di fiamma.

Se il bruciatore è acceso da un bruciatore di accensione, la presenza di fiamma del bruciatore di accensione deve essere rivelata prima che il gas possa entrare nel bruciatore principale.

2.2.6.2 Dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma

Il dispositivo deve causare una messa in sicurezza con blocco permanente della caldaia in caso di mancanza di fiamma e in caso di danneggiamento dell'elemento sensibile o del collegamento tra l'elemento sensibile e la valvola di arresto.

2.2.6.3 Sistema automatico di comando del bruciatore

I sistemi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi ai requisiti applicabili della EN 298, con l'eccezione dei requisiti del grado di protezione elettrica, della durata, della marcatura e delle istruzioni.

In caso di spegnimento della fiamma, il sistema deve provocare almeno:

- riaccensione con scintilla, oppure
- ripetizione del ciclo di accensione, oppure
- messa in sicurezza con blocco non permanente.

In caso di riaccensione con scintilla o di ripetizione del ciclo di accensione, un'assenza di fiamma alla fine del tempo di sicurezza all'accensione (*TSA*) deve provocare almeno un blocco non permanente.

2.2.7 Termostati e dispositivi di limitazione della temperatura dell'acqua

2.2.7.1 Generalità

Le caldaie devono essere equipaggiate con un termostato a taratura fissata o regolabile, secondo 2.2.7.2.

Al fine di evitare che la temperatura della portata di acqua superi i 110 °C in seguito a guasto del termostato di controllo, le caldaie devono essere dotate di ulteriori dispositivi di limitazione della temperatura sotto specificati.

2.2.7.1.1 Caldaie destinate solamente a sistemi di riscaldamento centralizzato con vaso di espansione aperto

I dispositivi di limitazione della temperatura non sono richiesti quando la caldaia è progettata per essere installata esclusivamente con vaso di espansione aperto e quando un guasto del termostato di controllo non causa una situazione pericolosa per l'utilizzatore o un danno alla caldaia. Adeguate informazioni devono essere fornite nelle istruzioni tecniche.

2.2.7.1.2 Caldaie destinate a sistemi di riscaldamento centralizzato con vaso di espansione aperto o sigillato

2.2.7.1.2.1 Caldaie di classe di pressione 1 e 2

Sono richiesti un termostato limitatore conforme a 2.2.7.3 e un dispositivo di intercettazione contro il surriscaldamento conforme a 2.2.7.4.

In sostituzione di termostato limitatore, possono essere utilizzati altri dispositivi (per esempio un dispositivo di monitoraggio della portata dell'acqua, un rilevatore di insufficienza di acqua) purché siano soddisfatti tutti i requisiti di cui in 3.5.7.

Le caldaie equipaggiate con un dispositivo conforme ai requisiti di cui in 2.2.7.1.2.2 sono considerate conformi ai requisiti di questo punto.

2.2.7.1.2.2 Caldaie di classe di pressione 3

È richiesto un limitatore di temperatura di sicurezza secondo 2.2.7.5.

2.2.7.2 Termostato di regolazione della temperatura dell'acqua

Il termostato di regolazione della temperatura dell'acqua deve soddisfare i requisiti della IEC 730-2-9 per i dispositivi di tipo 1.

Se il termostato di temperatura dell'acqua è regolabile, il fabbricante deve indicare, nelle istruzioni, almeno la temperatura massima. Le posizioni del selettore di temperatura devono poter essere fissate facilmente e deve essere possibile accertare in quale direzione si alza o si abbassa la temperatura dell'acqua. Se a questo scopo viene usata una scala numerica, il numero più alto deve corrispondere alla temperatura più elevata.

Inoltre, quando è regolato al suo valore massimo, deve provocare almeno lo spegnimento di regolazione prima che la temperatura dell'acqua in uscita superi 95 °C.

2.2.7.3 Termostato limitatore della temperatura dell'acqua

Il termostato limitatore della temperatura dell'acqua deve soddisfare i requisiti della IEC 730-2-9 per i dispositivi di tipo 1.

Il termostato limitatore della temperatura dell'acqua deve provocare almeno lo spegnimento di sicurezza prima che la temperatura dell'acqua in uscita superi 110 °C.

Il valore di temperatura massima non deve poter essere modificato.

Quando la temperatura dell'acqua scende al di sotto del valore massimo, l'alimentazione del gas al bruciatore può essere ripristinata automaticamente.

2.2.7.4 Dispositivo limitatore di sicurezza contro il surriscaldamento

Il dispositivo limitatore di sicurezza contro il surriscaldamento deve soddisfare i requisiti della IEC 730-2-9 per i dispositivi di tipo 2.

Questo dispositivo deve provocare una messa in sicurezza, con blocco permanente, prima che la caldaia venga danneggiata e/o si presenti una situazione pericolosa per l'utilizzatore.

Questo dispositivo non deve essere regolabile e il normale funzionamento della caldaia non deve portare a variazione della temperatura da esso stabilita.

L'interruzione del collegamento tra il sensore e il dispositivo di attuazione deve provocare almeno lo spegnimento di sicurezza.

2.2.7.5 Limitatore di temperatura di sicurezza

Il limitatore di temperatura di sicurezza deve soddisfare i requisiti della IEC 730-2-9 per i dispositivi di tipo 2.

Oltre ai requisiti stabiliti in 2.2.7.4, il limitatore di temperatura di sicurezza deve provocare blocco permanente prima che la temperatura dell'acqua in uscita dalla caldaia superi 110 °C.

2.2.7.6 Sensori

I termostati, i termostati limitatori, i limitatori di temperatura di sicurezza ed i dispositivi di intercettazione da surriscaldamento, devono avere sensori indipendenti; se vi è un sistema elettronico, i termostati e i termostati limitatori possono avere lo stesso sensore, purchè un guasto del sensore non porti ad una situazione pericolosa per l'utilizzatore o danno alla caldaia.

I sensori devono sopportare il sovraccarico termico derivante da una condizione di surriscaldamento specificata nella presente norma senza che venga compromesso il predeterminato valore di taratura.

2.2.8 Comando a distanza

La caldaia deve essere progettata in modo che possa essere comandata a distanza (per esempio da un termostato ambiente, da un orologio, ecc.), eccetto quando la caldaia funziona senza l'ausilio di energia elettrica.

Il collegamento di qualsiasi comando a distanza consigliato dal fabbricante deve essere possibile senza modificare i collegamenti elettrici interni, eccetto quelli rimovibili previsti per tale scopo.

2.2.9 Vaso di espansione e manometro

Se nella caldaia è incorporato un vaso di espansione del sistema chiuso, esso deve essere collocato o protetto in modo che il calore non possa danneggiare la membrana e la caldaia deve essere equipaggiata con un manometro che indichi quale è la massima pressione di funzionamento lato acqua (PMS).

2.2.10 Dispositivo di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione

Le caldaie devono essere costruite in modo che, in caso di tiraggio anormale, non si verifichi rilascio di prodotti della combustione in quantità pericolosa all'interno del locale di installazione.

Ciò può essere ottenuto con un dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione; in questo caso, la caldaia viene designata come caldaia di tipo B_{11BS}.

Tuttavia, le caldaie previste per l'installazione:

- all'aria aperta, o
- in un locale separato da locali di abitazione e dotato di adeguata ventilazione direttamente dall'esterno,

possono non essere equipaggiate con tale dispositivo, ma, in questo caso, adeguate avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni devono chiaramente indicare il limite di utilizzo di questo tipo di caldaia; in questo caso la caldaia viene designata come caldaia di tipo B_{11}.

Il dispositivo di controllo non deve avere nessuna possibilità di regolazione. I componenti regolabili devono essere sigillati dal fabbricante.

Il dispositivo deve essere progettato in modo che non possa essere smontato senza un attrezzo. Il riposizionamento non corretto, dopo la manutenzione, deve essere reso difficile.

Il dispositivo di controllo deve essere progettato in modo che l'isolamento elettrico sopporti le sollecitazioni termiche derivanti dal riflusso dei prodotti della combustione.

L'interruzione del collegamento tra il sensore e il dispositivo attuatore o la distruzione del sensore devono provocare almeno un arresto di sicurezza, eventualmente dopo un tempo di attesa.

2.3 Bruciatori

La sezione trasversale degli orifizi di formazione delle fiamme nonché la sezione terminale degli iniettori del bruciatore e del bruciatore di accensione non devono essere regolabili.

Qualsiasi iniettore e/o orifizio calibrato smontabile deve (devono) recare un mezzo di identificazione indelebile, che impedisca qualsiasi confusione. Nel caso gli iniettori e/o gli orifizi calibrati siano fissi, la marcatura può essere fatta sul collettore.

Deve essere possibile effettuare il cambio degli iniettori e degli orifizi calibrati senza che sia necessario scollegare la caldaia. Quando gli iniettori e gli orifizi calibrati sono smontabili, la loro posizione deve essere ben definita e il metodo di fissaggio tale che sia difficoltoso posizionarli in modo non corretto.

I bruciatori devono essere accessibili senza che sia necessario smontare una parte importante della caldaia. Se i bruciatori o parti di essi sono smontabili, la loro posizione deve essere ben definita e il metodo di fissaggio tale che sia difficoltoso posizionarli in modo non corretto.

Non sono consentiti dispositivi di regolazione dell'aria primaria.

2.4 Prese di pressione

La caldaia deve essere provvista almeno di due prese di pressione. I fori di presa devono essere collocati in posizioni accuratamente scelte in modo da permettere la misurazione della pressione di alimentazione della caldaia e della pressione al bruciatore.

Le prese di pressione devono avere un diametro esterno di 9 - 0,5 mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm, per permettere di collegare un tubo. Il diametro minimo del foro della presa di pressione non deve essere maggiore di 1 mm.

3 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

3.1 Generalità

I seguenti requisiti vengono verificati nelle condizioni di prova di cui in 4.1.

3.2 Tenuta

3.2.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta.

La tenuta viene verificata prima e dopo tutte le prove specificate dalla presente norma.

La tenuta è assicurata se, nelle condizioni di prova specificate in 4.2.1, la dispersione d'aria non supera:

- per la prova n° 1: 0,06 dm^3/h;
- per le prove n° 2 e n° 3: 0,06 dm^3/h, per ogni elemento otturatore;
- per la prova n° 4: 0,14 dm^3/h.

3.2.2 Tenuta del circuito di combustione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.2.2, i prodotti della combustione devono uscire solamente dallo scarico del condotto dei fumi.

3.2.3 Tenuta del circuito dell'acqua

Nelle condizioni di prova di cui in 4.2.3 non ci devono essere né perdite durante la prova né deformazioni permanenti e visibili dopo la prova.

3.3 Portata termica nominale, massima e minima e potenza nominale

3.3.1 Generalità

La portata termica ottenuta durante le prove è calcolata secondo 4.3.1.1.

3.3.2 Portata termica nominale

3.3.2.1 Caldaie senza dispositivo di preregolazione

Per caldaie senza dispositivo di preregolazione della portata del gas, la portata termica ottenuta alla pressione normale di prova nelle condizioni di prova specificate in 4.3.2.1 non deve differire di oltre il 5% dalla portata termica nominale.

3.3.2.2 Caldaie con dispositivo di preregolazione

Per le caldaie con dispositivo di preregolazione della portata del gas, viene verificato che la portata termica nominale possa essere ottenuta nelle condizioni di prova di cui in 4.3.2.2.

3.3.2.3 Istruzioni per la preregolazione della portata del gas

Quando le istruzioni del fabbricante specificano il valore della pressione di uscita che permette di ottenere la portata termica nominale, la portata termica ottenuta nelle condizioni di prova di cui in 4.3.2.3 non deve differire di oltre il 5% dalla portata termica nominale.

3.3.3 Portata termica massima e minima

Per le caldaie munite di un dispositivo di regolazione al fabbisogno termico, la portata termica ottenuta nelle condizioni di prova di cui in 4.3.3 non deve differire dalla massima portata termica indicata dal fabbricante di oltre il 5% o 500 W.

3.3.4 Portata termica minima per l'accensione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.3.4, la portata termica necessaria per l'accensione della caldaia non deve superare la portata termica minima di accensione dichiarata dal fabbricante.

3.3.5 Potenza nominale

Nelle condizioni di prova di cui in 4.3.5, la potenza non deve essere minore della potenza nominale.

3.4 Sicurezza di funzionamento

3.4.1 Temperature limite

3.4.1.1 Temperature limite dei dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.1.1, la temperatura dei dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza non deve superare il valore indicato dal fabbricante e il loro funzionamento deve restare soddisfacente.

Le temperature delle superfici delle manopole di controllo e di tutte le parti che devono essere toccate durante l'uso normale della caldaia, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate, e nelle condizioni indicate in 4.4.1.1, non deve superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana;
- 60 K per le materie plastiche.

3.4.1.2 Temperature limite delle pareti laterali, della parte anteriore e superiore

La temperatura delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore della caldaia, eccettuate le pareti del dispositivo, i rompi tiraggio-antivento e qualsiasi condotto esistente tra il mantello della caldaia e il dispositivo rompi tiraggio-antivento, misurata nelle condizioni di prova di cui in 4.4.1.2, non deve superare la temperatura ambiente di oltre 80 K.

Ciò nonostante, parti del mantello situate a meno di 5 cm dal bordo del foro della fiamma di accensione o del vetro per ispezione visiva, ed a meno di 15 cm dal condotto di evacuazione dei fumi sono esenti da questo requisito.

3.4.1.3 Temperature limite dei pannelli di prova e del pavimento

La temperatura del pavimento sul quale la caldaia è eventualmente collocata, e quella dei pannelli collocati a lato e dietro la caldaia non deve, in ogni punto, superare la temperatura ambiente di oltre 80 K nelle condizioni di prova di cui in 4.4.1.3.

Quando l'aumento di questa temperatura è compreso tra 60 K e 80 K, il fabbricante deve indicare, nelle istruzioni tecniche per l'installatore, la natura della protezione che deve essere applicata tra la caldaia ed il pavimento o le pareti dei muri quando queste ultime sono fatte di materiale infiammabile.

Questa protezione deve essere fornita al laboratorio di prova che deve verificare che, una volta equipaggiata l'apparecchiatura con essa, le temperature del pavimento e dei pannelli misurate nelle condizioni di prova di cui in 4.4.1.3 non superino la temperatura ambiente di oltre 60 K.

3.4.2 Accensione - Interaccensione - Stabilità della fiamma

3.4.2.1 Condizioni normali

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2.1 ed in atmosfera calma, l'accensione e l'interaccensione devono essere in grado di essere effettuate correttamente, rapidamente e tranquillamente. Le fiamme devono essere stabili. È consentita una leggera tendenza allo scollamento al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili a regime.

L'accensione del bruciatore deve avvenire a tutti i valori di portata del gas che possono risultare dalla regolazione come stabilita dal fabbricante e non ci devono essere né ritorno di fiamma né scollamento prolungato della fiamma.

Comunque un breve ritorno di fiamma durante l'accensione o spegnimento della fiamma del bruciatore è tollerato se ciò non ne inficia il corretto funzionamento. Ciò nonostante le fiamme non devono fuoriuscire dal mantello.

Un bruciatore di accensione permanente non deve spegnersi durante l'accensione o lo spegnimento del bruciatore; mentre la caldaia è in funzione, la fiamma del bruciatore pilota non deve cambiare fino al punto che non possa più adempiere la sua funzione (accensione del bruciatore, funzionamento del dispositivo di controllo della fiamma).

Quando il bruciatore di accensione è rimasto acceso per un tempo sufficiente ad ottenere il normale e regolare funzionamento della caldaia, esso deve essere sempre pronto a funzionare senza mancanze, anche se l'alimentazione di gas al bruciatore viene interrotta e ristabilita da numerose rapide e successive manovre di regolazione del termostato.

Per le caldaie munite di un dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto, questi requisiti vengono verificati sia alla massima che alla minima portata termica indicata dal fabbricante.

Per le caldaie che hanno un mezzo indiretto di indicazione della presenza di fiamma, il contenuto di monossido di carbonio, a regime della temperatura, dei prodotti della combustione secchi e privi di aria, usando il gas di distacco di fiamma, non deve essere maggiore di oltre lo 0,01% della quantità ottenuta nelle stesse condizioni con il gas di riferimento.

Quando sono previste la ripetizione della scintilla o del ciclo di accensione, i requisiti sopra citati devono essere comunque soddisfatti.

3.4.2.2 Condizioni speciali

3.4.2.2.1 Resistenza alla corrente d'aria

Le fiamme devono essere stabili nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2.2.1.

3.4.2.2.2 Condizioni di scarico

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2.2.2 non è consentito lo spegnimento del bruciatore anche se avviene a seguito del funzionamento del dispositivo di controllo della fiamma.

3.4.2.2.3 Riduzione della portata di gas del bruciatore di accensione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2.2.3 e quando la portata di gas del bruciatore di accensione è stata ridotta al minimo indispensabile a mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale, l'accensione del bruciatore principale deve essere garantita senza danno per la caldaia e senza che le fiamme debordino dal mantello.

3.4.2.2.4 Chiusura difettosa della valvola gas immediatamente a monte del bruciatore principale

Nel caso in cui il circuito del gas è progettato in modo che l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione sia presa in mezzo alle due valvole gas del bruciatore principale, nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2.2.4 non deve essere possibile che si crei una situazione pericolosa nel caso di chiusura difettosa della valvola immediatamente a monte del bruciatore principale, quando il bruciatore di accensione è acceso.

3.4.2.2.5 Riduzione della pressione del gas

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2.2.5, non ci deve essere situazione di pericolo per l'utilizzatore o di danno alla caldaia.

3.5 Dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza

3.5.1 Generalità

I dispositivi devono funzionare correttamente nelle condizioni estreme, in particolare alla massima temperatura alla quale essi sono sottoposti nella caldaia e quando la tensione viene fatta variare tra 1,10 volte e 0,85 volte il valore nominale, e in qualsiasi combinazione di queste condizioni.

Per tensioni minori dell'85% del valore nominale, i dispositivi devono o continuare a garantire la sicurezza o causare lo spegnimento di sicurezza.

I dispositivi che non soddisfano una norma stabilita dal CEN/TC 58 devono soddisfare i seguenti requisiti.

3.5.2 Dispositivi di comando

3.5.2.1 Manopola rotante

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.2.1, il momento torcente di funzionamento di una manopola non deve essere maggiore di 0,6 N · m o 0,017 N · m/mm del diametro della manopola.

3.5.2.2 Pulsante

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.2.2, la forza necessaria per aprire e/o mantenere in posizione di apertura l'organo di otturazione non deve essere maggiore di 45 N o 0,5 N/mm^2 dell'area del pulsante.

3.5.3 Valvole automatiche

3.5.3.1 Forza di tenuta

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.3.1, la dispersione di aria non deve essere maggiore di 0,04 dm^3/h quando la valvola è sottoposta ad una contropressione di:

- valvola di classe B': 50 mbar;
- valvola di classe C': 10 mbar.

3.5.3.2 Funzione di chiusura

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.3.2, le valvole devono chiudersi automaticamente prima che la tensione raggiunga il 15% del valore minimo del campo di tensione indicato dal fabbricante.

Le valvole che usano fluidi ausiliari devono chiudersi automaticamente al ridursi della pressione di attuazione al 15% della pressione massima dichiarata dal fabbricante.

Le valvole devono chiudersi automaticamente all'interruzione dell'alimentazione elettrica quando la tensione è compresa tra il 15% del suo valore minimo ed il 110% del massimo valore fissato.

3.5.3.3 Tempo di chiusura

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.3.3, il tempo di chiusura della valvola automatica non deve essere maggiore di:

- 1 s per valvole di classe B' e C';
- 5 s per valvole di classe D'.

3.5.3.4 Prova di durata

Le valvole che vengono azionate ad ogni chiusura per regolazione sono sottoposte ad una prova di durata di 250 000 cicli.

Le valvole che restano aperte in permanenza e che vengono chiuse solo da un dispositivo di sicurezza sono sottoposte ad una prova di durata di 5 000 cicli.

Alla fine della prova di cui in 4.5.3.4, il funzionamento della valvola di arresto deve restare soddisfacente e deve soddisfare i requisiti stabiliti in 3.2.1, 3.5.3.1, 3.5.3.2 e 3.5.3.3.

3.5.4 Dispositivi di accensione

3.5.4.1 Dispositivo di accensione manuale del bruciatore di accensione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.4.1, almeno metà dei tentativi di accensione manuale devono dare una corretta accensione del bruciatore di accensione.

L'efficacia del dispositivo di accensione deve essere indipendente dalla velocità e dalla sequenza delle operazioni. Il funzionamento dei dispositivi di accensione elettrici azionati manualmente deve restare soddisfacente quando essi sono sottoposti alle tensioni estreme stabilite in 3.5.1.

L'alimentazione di gas al bruciatore principale deve essere consentita solo dopo la rilevazione della fiamma del bruciatore di accensione.

3.5.4.2 Sistema di accensione automatica del bruciatore di accensione e del bruciatore principale

3.5.4.2.1 Accensione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.4.2.1, i dispositivi di accensione diretta devono garantire un'accensione sicura.

L'accensione deve essere realizzata entro un massimo di cinque tentativi di accensione automatica.

Durante ogni tentativo di accensione, la/le valvola/e deve/devono aprirsi e chiudersi.

Il sistema di accensione deve essere attivato al più tardi contemporaneamente al segnale di apertura della/e valvola/e.

Se l'accensione non avviene, la scintilla deve continuare fino al termine del *TSA* (è consentito uno scarto di - 0,5 s). In seguito a ciò, deve avvenire almeno un blocco non permanente.

3.5.4.2.2 Durata

I generatori di scintilla devono sopportare una prova di durata di 250 000 cicli nelle condizioni di prova di cui in 4.5.4.2.2. Dopo le prove, il funzionamento del dispositivo deve rimanere soddisfacente e conforme ai requisiti di cui in 3.5.4.2.1.

3.5.4.3 Bruciatore di accensione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.4.3, la portata termica del bruciatore permanente di accensione, quando il bruciatore principale è spento, non deve superare 0,250 kW.

All'accensione del bruciatore principale, il segnale di apertura dell'alimentazione di gas al bruciatore principale deve essere dato soltanto dopo la rilevazione della fiamma del bruciatore di accensione.

3.5.5 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

3.5.5.1 Dispositivo termoelettrico

3.5.5.1.1 Forza di tenuta

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.1.1, la fuga di aria non deve superare 0,04 dm^3/h quando la valvola è sottoposta ad una contropressione di 10 mbar.

3.5.5.1.2 Durata

Alla fine della prova di durata di cui in 4.5.5.1.2, comportante 5 000 cicli di funzionamento, il funzionamento del dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma deve rimanere soddisfacente e conforme ai requisiti di cui in 3.2.1, 3.5.2.1 e 3.5.2.2.

3.5.5.1.3 Tempo di inerzia all'accensione (*TIA*)

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.1.3, il *TIA* di un bruciatore permanente di accensione non deve essere maggiore di 30 s.

Questo tempo può essere aumentato a 60 s se durante il tempo stesso non è richiesto intervento manuale.

3.5.5.1.4 Tempo di inerzia allo spegnimento (*TIE*)

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.1.4 il *TIE* di un dispositivo termoelettrico di controllo di fiamma non deve essere maggiore di:

- 60 s se Q_n è $\leq$ 35 kW;
- 45 s se 35 kW < $Q_n \leq$ 70 kW.

Quando un dispositivo di sicurezza agisce sul dispositivo termoelettrico di controllo di fiamma, la chiusura deve avvenire senza ritardo.

3.5.5.2 Sistema automatico di comando e di sicurezza del bruciatore

3.5.5.2.1 Tempo di sicurezza all'accensione (*TSA*)

Il TSA_{max} è dichiarato dal fabbricante.

Se la portata termica del bruciatore di accensione è minore di 0,250 kW, non ci sono requisiti per il TSA_{max}.

Se la portata termica del bruciatore di accensione è maggiore di 0,250 kW oppure in caso di accensione diretta del bruciatore principale, il TSA_{max} viene scelto dal fabbricante in modo da evitare qualsiasi situazione di pericolo per l'utilizzatore o danno per la caldaia.

Questo requisito è considerato soddisfatto quando il TSA_{max}, determinato nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.2.1, soddisfa il seguente requisito:

$$TSA_{max} \leq 5 \times \frac{100}{Q_{ign}} \text{ s senza superare 10 s}$$

dove:

Q_{ign} è la portata di accensione (vedere 1.3.4.6);

se il TSA_{max} non soddisfa il requisito di cui sopra, viene eseguita una successiva prova di accensione (vedere 3.5.5.2.5).

Quando vengono compiuti numerosi tentativi di accensione automatica, la somma dei *TSA* parziali e dei tempi di attesa deve soddisfare il requisito di cui sopra per il TSA_{max}.

3.5.5.2.2 Tempo di sicurezza allo spegnimento (*TSE*)

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.2.2 il *TSE* del bruciatore di accensione e del bruciatore principale non deve essere maggiore di 5 s senza che avvenga ripristino della scintilla.

3.5.5.2.3 Ripristino della scintilla

Se avviene ripristino della scintilla, nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.2.3, il dispositivo di accensione deve intervenire entro un tempo massimo di 1 s dopo la scomparsa del segnale di fiamma.

In questo caso il *TSA* è lo stesso usato per l'accensione e ha inizio quando il dispositivo di accensione viene attivato.

3.5.5.2.4 Ripetizione dell'accensione

Se avviene ripetizione dell'accensione nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.2.4, ciò deve essere preceduto da un'interruzione dell'alimentazione di gas; la sequenza di accensioni deve ripartire dall'inizio.

In questo caso il *TSA* è lo stesso usato per l'accensione e ha inizio quando il dispositivo di accensione viene attivato.

3.5.5.2.5 Accensione ritardata

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.2.5, non deve esserci né danno alla caldaia né accensione del materiale di prova.

3.5.5.2.6 Durata

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.5.2.6, i sistemi automatici di controllo del bruciatore, che non sono stati sottoposti alla prova di durata della EN 298, vengono sottoposti alla seguente prova di durata:

- 250 000 cicli per le parti azionate ad ogni sequenza di partenza;
- 5 000 cicli per le parti azionate solo in caso di blocco.

Alla fine di queste prove, il funzionamento del sistema automatico di comando del bruciatore deve rimanere soddisfacente.

Il *TSA* ed il *TSE* non devono essere maggiori dei valori stabiliti dal fabbricante.

3.5.6 Regolatore di pressione del gas

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.6, la portata di gas delle caldaie equipaggiate con un regolatore di pressione, non deve differire dalla portata di gas ottenuto a pressione normale di oltre:

$^{+7,5}_{-10}$ %	tra p_n e p_{max} per gas della prima famiglia;
$^{+5}_{-7,5}$ %	tra p_{min} e p_{max} per gas della seconda famiglia senza coppia di pressioni;
± 5%	tra la più alta p_n e la più alta p_{max} per gas della seconda e terza famiglia con coppia di pressioni;
± 5%	tra p_{min} e p_{max} per gas della terza famiglia senza coppia di pressioni.

Inoltre, se il regolatore di pressione di gas non soddisfa i requisiti della EN 88, viene sottoposto a una prova di durata di 50 000 cicli.

3.5.7 Termostati e dispositivi di limitazione della temperatura dell'acqua

3.5.7.1 Generalità

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.1, le temperature di apertura e chiusura dei termostati non devono differire da quelle indicate dal fabbricante di oltre 6 K.

Per termostati regolabili, questo requisito si applica alle temperature minima e massima della gamma di regolazione.

3.5.7.2 Termostato di controllo

3.5.7.2.1 Precisione della regolazione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.2.1:

- la massima temperatura dell'acqua delle caldaie munite di un termostato fisso di regolazione deve essere entro ± 10 K della temperatura indicata dal fabbricante;
- per caldaie munite di un termostato regolabile, deve essere possibile selezionare la temperatura dell'acqua entro ± 10 K della temperatura indicata dal fabbricante;
- la temperatura del flusso non deve essere maggiore di 95 °C; comunque quando il termostato di controllo è collocato sul ritorno, questo requisito può essere soddisfatto mediante l'azione del termostato limitatore collocato sul flusso;
- il termostato limitatore (a meno che il termostato di controllo sia su ritorno), il dispositivo di sicurezza contro il surriscaldamento ed il limitatore di temperatura di sicurezza non devono funzionare.

3.5.7.2.2 Durata

I termostati devono sopportare un prova di durata di 250 000 cicli nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.2.2.

Alla fine delle prove, il loro funzionamento deve soddisfare i requisiti di cui in 3.5.7.2.1.

3.5.7.3 Dispositivi di limitazione della temperatura dell'acqua

3.5.7.3.1 Inadeguata circolazione dell'acqua

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.1 non deve verificarsi alcun deterioramento della caldaia. Questo requisito non si applica alle caldaie previste solamente per sistemi di riscaldamento centrale con vaso di espansione aperto.

3.5.7.3.2 Surriscaldamento

3.5.7.3.2.1 Caldaie di classe di pressione 1 e 2

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.2.1 (prova n. 1), il termostato limitatore deve provocare lo spegnimento di sicurezza prima che la temperatura della portata dell'acqua superi 110 °C.

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.2.1 (prova n. 2), il dispositivo di arresto da surriscaldamento deve provocare blocco permanente della caldaia prima che si verifichi una situazione di rischio per l'utilizzatore o di danno per la caldaia.

3.5.7.3.2.2 Caldaie di classe di pressione 3

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.2.2, il limitatore di sicurezza della temperatura deve provocare il blocco permanente della caldaia prima che la temperatura della portata dell'acqua superi 110 °C.

3.5.7.3.3 Durata

3.5.7.3.3.1 Termostati limitatori

I termostati limitatori devono sopportare una prova di durata di 10 000 cicli nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.3.1.

Alla fine delle prove, il loro funzionamento deve soddisfare i requisiti di cui in 3.5.7.1 e 3.5.7.3.2.

3.5.7.3.3.2 Dispositivi di blocco per surriscaldamento e limitatori di temperatura di sicurezza

I dispositivi devono sopportare una prova di durata di 4 500 cicli termici senza attivarsi e 500 cicli di blocco e ripristino, nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.3.2.

Alla fine delle prove, il loro funzionamento deve soddisfare i requisiti di cui in 3.5.7.1 e 3.5.7.3.2.

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.7.3.3.2, si deve verificare che l'interruzione del collegamento tra il sensore ed il dispositivo che risponde al suo segnale provochi almeno lo spegnimento di sicurezza.

3.5.8 Dispositivo di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione[4)]

3.5.8.1 Generalità

Le condizioni generali di prova sono descritte in 4.5.8.1.

3.5.8.2 Spegnimento di disturbo

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.8.2, il dispositivo di sicurezza non deve funzionare.

4) Questi requisiti coprono solo i dispositivi di sicurezza per lo scarico dei prodotti della combustione.

3.5.8.3 Tempi di spegnimento

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.8.3, il dispositivo di sicurezza deve provocare almeno lo spegnimento di sicurezza entro i limiti di tempo massimi sotto stabiliti:

Grado di ostruzione	Diametro del foro della piastra di ostruzione	Tempo massimo di spegnimento min	
	d	Q_n	Q_m
Ostruzione completa	0	2	$2 \frac{Q_n}{Q_m}$
Ostruzione parziale	0,6 *D*	8	-

Q_n è la portata termica nominale.
Q_m è la portata termica minima per le caldaie modulanti o caldaie con più regimi di portata.
D è il diametro interno del camino di prova alla sua sommità.

Qualora avvenga lo spegnimento di sicurezza, un riavviamento automatico deve essere possibile solo dopo un tempo di attesa minimo di 10 min. Il fabbricante deve indicare nelle istruzioni tecniche l'effettivo tempo di attesa della caldaia.

3.5.8.4 Durata

Dopo la prova di durata di cui in 4.5.8.4, il dispositivo deve funzionare come indicato in 3.5.8.3.

3.6 Combustione

3.6.1 Monossido di carbonio

Nelle condizioni di prova di cui in 4.6.1, il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore di:

- 0,10% quando la caldaia è alimentata con gas di riferimento nelle condizioni normali o speciali;
- 0,20% quando la caldaia è alimentata con gas limite di combustione incompleta.

Inoltre, quando la caldaia è alimentata con il gas limite di annerimento, non si devono notare depositi carboniosi ma è ammessa la presenza di punte gialle.

3.6.2 Altri inquinanti

Saranno oggetto del prA3.

3.7 Rendimenti utili

3.7.1 Rendimento utile alla portata termica nominale

Sarà oggetto del prA2.

3.7.2 Rendimento utile a carico parziale

Sarà oggetto del prA2.

3.8 Non-condensazione nel condotto dei fumi[5)]

Nelle normali condizioni di funzionamento, la caldaia non deve dare luogo a formazione di condensa in un condotto dei fumi tradizionale. Questo requisito è soddisfatto quando, a scelta del fabbricante:

a) la temperatura dei prodotti della combustione è maggiore della temperatura del punto di rugiada di almeno 20 °C ($t_{cp} \geq t_{dew}$ + 20 °C) nelle condizioni di prova di cui in 4.8.1; oppure

b) le perdite nel condotto dei fumi sono maggiori o uguali all'8% nelle condizioni di prova di cui in 4.8.2;
oppure

c) il rendimento utile non è maggiore del 90% nelle condizioni di prova di cui in 4.8.3; oppure

d) la temperatura dei prodotti della combustione è maggiore o uguale a 80 °C nelle condizioni di prova di cui in 4.8.4.

3.9 Resistenza dei materiali alla pressione

3.9.1 Generalità

Le caldaie e/o i loro elementi devono resistere ad una prova idraulica.

Le prove sono eseguite nelle condizioni di cui in 4.9, qualora non siano già state eseguite secondo 4.2.3.

3.9.2 Caldaie di classe di pressione 1

Nelle condizioni di prova di cui in 4.9.2, non ci devono essere perdite durante la prova né deformazione permanente visibile alla fine della prova.

3.9.3 Caldaie di classe di pressione 2

Nelle condizioni di prova di cui in 4.9.3, non ci devono essere perdite durante la prova né deformazione permanente visibile alla fine della prova.

3.9.4 Caldaie di classe di pressione 3

3.9.4.1 Caldaie di lamiera di acciaio o di metalli non ferrosi

Nelle condizioni di prova di cui in 4.9.4.1, non ci devono essere perdite durante la prova né deformazione permanente visibile alla fine della prova.

3.9.4.2 Caldaie di ghisa e materiali di fusione

3.9.4.2.1 Corpo della caldaia

Nelle condizioni di prova di cui in 4.9.4.2.1, non ci devono essere perdite durante la prova né deformazione permanente visibile alla fine della prova.

3.9.4.2.2 Prova di resistenza allo scoppio

Nelle condizioni di prova di cui in 4.9.4.2.2, gli elementi devono rimanere stagni.

3.9.4.2.3 Tiranti

Nelle condizioni di prova di cui in 4.9.4.2.3, i tiranti devono resistere.

3.10 Perdita di carico del circuito idraulico

Nelle condizioni di prova di cui in 4.10, i valori della perdita di carico del circuito idraulico o la curva delle pressioni disponibili devono essere conformi ai valori dati dal fabbricante nelle istruzioni tecniche per l'installatore.

5) In attesa della pubblicazione dell'aggiornamento A5 alla EN 297, riguardante caldaie che possono dare luogo a condensazione in certe circostanze, il fabbricante deve specificare nelle istruzioni tecniche per l'installatore, le speciali precauzioni da prendere per il condotto dei fumi, se la caldaia non soddisfa i criteri di cui in 3.8.

4 METODI DI PROVA

4.1 Generalità

4.1.1 Caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite

Le caldaie sono previste per utilizzare gas di varie qualità. Uno degli scopi di queste specificazioni è verificare che il funzionamento delle caldaie sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o gruppi di gas e per le pressioni per le quali esse sono state progettate, dopo l'uso di eventuali organi di preregolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono date nel prospetto 9a.

4.1.2 Prescrizioni per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas usati per le prove deve essere la più vicina possibile a quella indicata nel prospetto 9a. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le seguenti regole:

- l'indice di Wobbe del gas usato per le prove deve essere compreso entro il ± 2% del valore indicato nel prospetto per il corrispondente gas di prova (questa tolleranza include l'errore dovuto agli strumenti di misurazione),

i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

azoto	N_2	percentuale in volume 99%	
idrogeno	H_2	percentuale in volume 99%	
metano	CH_4	percentuale in volume 95%	con un contenuto totale di idrogeno, monossido di carbonio e ossigeno minore dell'1% ed un totale di azoto e carbonio minore del 2%.
propilene	C_3H_6	percentuale in volume 95%	
propano	C_3H_8	percentuale in volume 95%	
butano[6)]	C_4H_{10}	percentuale in volume 95%	

Comunque, queste condizioni non sono obbligatorie per ognuno dei componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Si può pertanto iniziare, per fare una miscela, con un gas che contiene già, in adatte proporzioni, molti componenti della miscela finale.

Comunque, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas naturale che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo L o al gruppo **E**, può essere usato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, ammesso che dopo l'aggiunta o di propano o di azoto a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso tra ± 2% del valore indicato nel prospetto per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere usato un altro gas come base invece del metano:
  - per i gas limite G 21, G 222 e G 23: un gas naturale del gruppo H;
  - per i gas limite G 27 e G 231: un gas naturale del gruppo **H** o del gruppo **L** o del gruppo E;
  - per il gas limite G 26: un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore indicato nel prospetto 9a per il corrispondente gas limite ed il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 9a.

In caso di controversia, le prove devono essere eseguite con i gas di prova del prospetto 9a.

6) È consentita una miscela di iso/n butano.

prospetto 9a **Caratteristiche dei gas di prova[1] - Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, distacco di fiamma e di annerimento	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di annerimento	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e annerimento	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di annerimento	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia								
Terza famiglia e gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di annerimento	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Guppo 3P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta, di annerimento e di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di annerimento	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) *Per gas usati a livello nazionale o locale, vedere B.1.*

prospetto 9b **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia**

Designazione dei gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

prospetto 9c **Caratteristiche dei gas di riferimento a 0 °C e 1 013,25 mbar**

Gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m^3	H_i MJ/m^3	W_s MJ/m^3	H_s MJ/m^3	d
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	48,20	35,90	53,61	39,94	0,555
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	39,45	30,87	43,88	34,34	0,613
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	48,20	35,90	53,61	39,94	0,555

4.1.3 Conduzione delle prove

4.1.3.1 Scelta dei gas di prova

Quando una caldaia può usare gas appartenente a diversi gruppi o famiglie, i gas di prova vengono scelti, tra quelli indicati nel prospetto 9a, secondo la categoria della caldaia, in conformità al prospetto 10.

Per le prove di rendimento, se numerosi gas di riferimento vengono indicati nel prospetto 10, viene utilizzato il gas di riferimento della seconda famiglia, con priorità per il gas G 20.

Qualora un gas effettivamente distribuito sia consentito per alcune prove, questo gas deve appartenere alla famiglia ed al gruppo di gas al quale appartiene il gas di riferimento che esso sostituisce.

prospetto 10 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di caldaie**[1)]

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di annerimento
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$ II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$ $II_{2E+3B/P}$ II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

1) *Per gas di prova corrispondenti a gas distribuiti a livello nazionale o locale, fare riferimento al prospetto B.1.*

4.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione delle caldaie

Le prove vengono eseguite nelle condizioni di alimentazione (pressioni) e con i gas di riferimento ed i gas limite della categoria alla quale appartiene la caldaia, secondo le prescrizioni del prospetto 10 di cui in 4.1.3.1 e dei prospetti 11a e 11b di cui in 4.1.4.

Salvo prescrizioni differenti, le seguenti precauzioni devono essere prese prima che tutte le prove siano eseguite alla portata termica nominale con il gas di riferimento alla pressione di alimentazione normale:

- la caldaia è munita di iniettori corrispondenti al gas di riferimento usato;
- a seconda delle condizioni di alimentazione, della temperatura del locale di prova, della pressione atmosferica e delle condizioni di misurazione (contatore a secco o no), il laboratorio di prova deve far in modo che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica nominale possa essere ottenuta con tolleranza di ± 2% (agendo sui dispositivi di preregolazione del flusso di gas o sul regolatore di pressione della caldaia, se regolabile, oppure sulla pressione di alimentazione). Se, per caldaie senza dispositivo di regolazione, il laboratorio deve usare una pressione di alimentazione p'_n diversa dalla pressione normale p_n per ottenere la portata termica nominale con tolleranza di ± 2%, le prove da condurre alle pressioni limite p_{min} e p_{max} devono essere eseguite alle pressioni corrette p'_{min} e p'_{max} in modo che:
  $p'_n/p_n = p'_{min}/p_{min} = p'_{max}/p_{max}$

4.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova cioè la pressione richiesta al collegamento di ingresso del gas in caldaia, sono indicati nei prospetti 11a e 11b.

prospetto 11a **Pressioni di prova senza coppia di pressioni[1)]**

Categoria di caldaie con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
Gas della prima famiglia: 1a	G 110 G 112	8	6	15
Gas della seconda famiglia: 2H	G 20, G 21 G 222, G 23	20	17	25
Gas della terza famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
Gas della seconda famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
Gas della terza famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2)]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
Gas della terza famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5

1) Per pressioni corrispondenti a gas distribuiti a livello locale, vedere B.1.
2) Le caldaie di questa categoria possono essere utilizzate senza regolazione a pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

prospetto 11b **Pressioni di prova con coppia di pressioni**

Categoria di caldaie con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
Gas della seconda famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17	25
	G 231	(25)[1)]	17	30
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[2)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 112/148)	G 30	112	60	140
	G 31, G 32	148	100	180

1) Questa pressione corrisponde all'uso di gas con basso indice di Wobbe.
2) Le caldaie di questa categoria possono essere utilizzate senza regolazione a pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

Queste pressioni e i corrispondenti iniettori devono essere utilizzati seguendo le prescrizioni indicate nell'appendice A a seconda del paese nel quale la caldaia deve essere installata.

4.1.5 Modo di esecuzione delle prove

Per i gas di riferimento della categoria delle caldaie e le pressioni normali corrispondenti, la caldaia viene munita delle idonee parti (iniettori, ecc.) secondo le prescrizioni di cui in 2.1.1 e viene regolata (portata di gas, ecc.) secondo le indicazioni fornite dal fabbricante.

Comunque, le prove che richiedono i gas limite indicati in 4.1.1 vengono eseguite con l'iniettore e la regolazione corrispondente al gas di riferimento del gruppo al quale appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

Per le caldaie aventi organo di regolazione al fabbisogno termico, tutte le prove previste alla portata termica nominale vengono eseguite alla portata termica massima, se non diversamente indicato nel requisito specifico.

4.1.6 Condizioni generali di prova

I seguenti punti sono generalmente applicabili salvo quanto diversamente specificato nei punti specifici.

4.1.6.1 Locale di prova

La caldaia viene installata in un locale ben ventilato, senza corrente d'aria (velocità dell'aria minore di 0,5 m/s) con una temperatura ambiente di circa 20 °C; la caldaia viene protetta dall'irraggiamento solare diretto.

4.1.6.2 Condizioni di installazione

Per tutte le prove, salvo quanto diversamente prescritto negli specifici punti, la caldaia viene installata, usata e messa in funzione nelle condizioni specificate nelle istruzioni del fabbricante.

In particolare, le caldaie murali vengono installate su un pannello di prova verticale di legno compensato o di materiale con uguali caratteristiche termiche, secondo le indicazioni fornite nelle istruzioni tecniche.

Salvo indicazioni contrarie, la caldaia è sottoposta a tiraggio creato dal camino di prova di 1 m di altezza, con diametro interno pari al più piccolo diametro indicato dal fabbricante nelle istruzioni tecniche e compatibile con quelli forniti nell'appendice A.3.

Lo spessore della tubazione del camino è minore di 1 mm.

Se il diametro dell'attacco per lo scarico dei fumi della caldaia non corrisponde al diametro esterno indicato nell'appendice A.3, viene usato un pezzo di raccordo con spessore di 1 mm per adattare il diametro stesso.

L'altezza del camino viene misurata:

- per le caldaie che hanno un attacco per lo scarico dei fumi con asse orizzontale, a partire da tale asse;
- per le caldaie che non hanno un attacco per lo scarico con asse verticale, a partire dal piano dell'attacco stesso.

I prodotti della combustione vengono campionati per mezzo del dispositivo rappresentato in figura 2, posto dentro al condotto dei fumi, a 0,15 m dall'estremità superiore.

4.1.6.3 Circuito dell'acqua

La caldaia viene raccordata al banco di prova termicamente isolato, come mostrato schematicamente nella figura 1a o figura 1b, o ad altri dispositivi che diano risultati equivalenti; la caldaia viene spurgata dall'aria secondo le indicazioni fornite nelle istruzioni del fabbricante.

Se la caldaia è dotata di un termostato regolabile fino a 95 °C, o con un termostato non regolabile la cui temperatura sia stata fissata nell'intervallo tra 70 °C e 95 °C, le prove vengono eseguite con una temperatura di partenza di (80 ± 2) °C.

Comunque, qualora la massima temperatura di partenza, per progetto, non possa superare un valore più basso, le prove vengono eseguite alla massima temperatura di uscita indicata dal fabbricante nelle istruzioni tecniche.

Le valvole I e II di figura 1a o figura 1b vengono usate per ottenere una differenza di temperatura tra la partenza ed il ritorno dell'acqua della caldaia di (20 ± 1) K, o la differenza di temperatura indicata dal fabbricante se il progetto del sistema di regolazione della caldaia non consente il corretto funzionamento ad una differenza di temperatura di 20 K.

4.1.6.4 Equilibrio termico

Salvo indicazioni contrarie, le prove vengono eseguite con la caldaia a regime di temperatura, cioé quando le temperature dell'acqua alla partenza ed al ritorno in caldaia si sono stabilizzate entro ± 2 K.

4.1.6.5 Influenza dei termostati

Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi regolabili agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

4.1.6.6 Alimentazione elettrica

La caldaia viene alimentata alla tensione elettrica nominale, eccetto quando diversamente stabilito nei specifici punti.

4.1.6.7 Incertezza delle misurazioni

Eccetto quanto diversamente stabilito nei specifici punti, le misurazioni devono essere eseguite con le incertezze massime seguenti:

1) Pressione atmosferica	± 5 mbar
2) Pressione in camera di combustione ed al camino di prova	± 5% del valore massimo o 0,05 mbar
3) Pressione del gas	± 2% del valore massimo
4) Perdita di carico lato acqua	± 5%
5) Portata acqua	± 1%
6) Portata gas	± 1%
7) Tempo	± 0,2 s fino a 1 h ± 0,1% oltre 1 h
8) Energia elettrica ausiliaria	± 2%
9) Temperature:	
- ambiente	± 1 K
- acqua	± 2 K
- prodotti della combustione	± 5 K
- gas	± 0,5 K
- superficie	± 5 K
10) CO, CO_2 e O_2 per il calcolo delle perdite al camino	± 6% del valore massimo
11) Potere calorifico del gas	± 1%
12) Densità del gas	± 0,5%
13) Massa	± 0,05%
14) Momento torcente	± 10%
15) Forza	± 10%

La scala completa dell'apparecchio di misurazione viene scelta in modo da essere adatta al valore massimo prevedibile.

Per la determinazione della dispersione durante le prove di tenuta, viene usato un metodo volumetrico che permette la lettura diretta della dispersione e avente precisione tale che l'errore nella determinazione della dispersione non sia maggiore di 0,01 dm^3/h. Viene usato il dispositivo illustrato schematicamente in figura 6 o in figura 7 o qualsiasi altro dispositivo che dia risultati equivalenti.

Le incertezze di misurazione indicate riguardano singole misurazioni. Per misurazioni che richiedono una combinazione di misurazioni singole (per esempio misurazioni di rendimento), possono essere necessarie minori incertezze sulle misurazioni singole per assicurare l'incertezza totale richiesta.

4.1.7 Riepilogo delle condizioni di prova

Nell'appendice informativa E vengono forniti prospetti che rappresentano il riepilogo delle condizioni di alimentazione del gas di prova per le principali prove che vengono eseguite sulle caldaie con gas della prima, seconda e terza famiglia.

4.2 Tenuta

4.2.1 Tenuta del circuito gas

Le prove vengono eseguite a temperatura ambiente usando aria.

Le quattro prove seguenti vengono eseguite quando la caldaia viene consegnata e prima di qualsiasi altra prova, e di nuovo alla fine di tutte le prove della norma, dopo aver smontato e rimontato per 5 volte le parti del circuito gas che hanno giunzioni a tenuta di gas, il cui smontaggio è previsto nelle istruzioni del fabbricante riguardanti la manutenzione ordinaria.

Prova n. 1

La tenuta del primo organo di otturazione (vedere 2.2.3.3) viene verificata, con tutti gli altri organi di chiusura a valle aperti.

La pressione di entrata della caldaia è 150 mbar.

Si verifica che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.2.1.

Prova n. 2

Se i dispositivi non rispondono ad una norma del CEN/TC 58, la caldaia viene ripristinata nelle sue condizioni originali.

La prova viene eseguita nella direzione del flusso di gas con il secondo organo di chiusura chiuso ed il primo aperto. Il circuito gas del bruciatore di accensione è chiuso.

La pressione di entrata della caldaia è di 50 mbar per le caldaie che non utilizzano gas della terza famiglia e di 150 mbar per le caldaie che invece utilizzano i gas della terza famiglia.

Eventuali organi di chiusura nel circuito gas del bruciatore di accensione sono sottoposti alla stessa prova.

Viene verificato che il requisito di cui in 3.2.1 sia soddisfatto.

Prova n. 3

Se i dispositivi non rispondono ad una norma del CEN/TC 58, la caldaia viene ripristinata nelle sue condizioni originali.

La prova n. 2 viene eseguita di nuovo ad una pressione di prova di 6 mbar.

Viene verificato che il requisito di cui in 3.2.1 sia soddisfatto.

Prova n. 4

La dispersione viene verificata con tutte le valvole aperte, come se la caldaia fosse in funzione, e si ostruisce l'uscita del gas mediante l'uso di opportuni pezzi, forniti dal fabbricante, al posto degli iniettori.

La pressione di entrata della caldaia è 50 mbar per le caldaie che non usano gas della terza famiglia e 150 mbar per quelle che invece li usano.

Viene verificato che il requisito di cui in 3.2.1 sia soddisfatto.

4.2.2 Tenuta del circuito di combustione

La caldaia, installata come descritto in 4.1.6, viene collegata ad un camino di prova di 1 m, eccetto per le caldaie murali, per le quali si usa un camino di prova di 0,50 m, a meno che il fabbricante non specifichi che la prova deve essere eseguita con un camino di prova di 1 m. La sonda di prelievo viene rimossa. La prova viene eseguita con uno dei gas di riferimento, o un gas effettivamente distribuito, della categoria relativa alla portata termica nominale.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una placca a punto di rugiada, la cui temperatura viene mantenuta ad un valore leggermente superiore al punto di rugiada dell'aria ambiente. La placca viene portata in tutti i punti, intorno al dispositivo rompi-tiraggio-antivento dove si sospetta una perdita.

In casi dubbi, comunque, le perdite vengono ricercate con una sonda di prelievo collegata ad un analizzatore di CO_2 a risposta rapida che permetta di rilevare un contenuto dell'ordine dello 0,2%.

In questo caso, devono essere prese precauzioni per garantire che il campionamento non interferisca con la normale evacuazione dei prodotti della combustione.
Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.2.2.

4.2.3 Tenuta del circuito acqua

Il circuito acqua della caldaia viene sottoposto per 10 min ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di funzionamento indicata sulla targa dati. Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.2.3.

4.3 Portata termica nominale, massima e minima e potenza nominale

4.3.1 Generalità

4.3.1.1 Portata termica corretta

Durante le prove di verifica di portata termica, la portata termica corretta Q_c, che sarebbe stata ottenuta se la prova fosse stata eseguita nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), viene determinata usando le seguenti formule:

- Se viene misurata la portata in volume di gas, V:

$$Q_c = H_i \times \frac{10^3}{3\,600} \times V \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p_g}{1\,013{,}25} \times \frac{p_a + p_g}{1\,013{,}25} \times \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

$$Q_c = \frac{H_i \times V}{214{,}9} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)(p_a + p_g)}{(273{,}15 + t_g)} \times \frac{d}{d_r}}$$

- Se viene misurata la portata in massa di gas, M:

$$Q_c = H_i \times \frac{10^3}{3\,600} \times M \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p_g}{p_a + p_g} \times \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \times \frac{d_r}{d}}$$

$$Q_c = \frac{H_i \times M}{61{,}1} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)(273{,}15 + t_g)}{(p_a + p_g)} \times \frac{d_r}{d}}$$

dove:

Q_c è la portata termica corretta riferita al potere calorifico inferiore, in kW;
V è la portata in volume di gas espressa nelle condizioni di umidità, temperatura e pressione al misuratore, in m^3/h;
M è la portata massica del gas umido, in kg/h;
H_i è, a seconda dei casi, il potere calorifico inferiore volumico, del gas di riferimento secco, a 15 °C, 1 013,25 mbar, in MJ/m^3;
oppure
è il potere calorifico inferiore massico del gas di riferimento secco, in MJ/kg;
t_g è la temperatura del gas al misuratore, in °C;
d è la densità relativa del gas di prova[7)];
d_r è la densità relativa del gas di riferimento;
p_g è la pressione del gas al misuratore, in mbar;
p_a è la pressione atmosferica al momento della prova, in mbar.

La portata termica corretta come sopra indicata, determinata nelle condizioni di cui in 4.3.2 e 4.3.3, deve soddisfare i requisiti di cui in 3.3.2 e 3.3.3.

7) Se viene usato un misuratore ad acqua per misurare la portata in volume, può essere necessario fare una correzione alla densità del gas per tener conto della sua umidità. Il valore di d viene allora sostituito da d_h, dato dalla seguente formula:

$$d_h = \frac{d(p_a + p_g - p_s) + 0{,}622\ p_s}{p_a + p_g}$$

dove:
p_s è la pressione di saturazione del vapore d'acqua alla t_g, in mbar.

4.3.1.2 Portata termica ottenuta

La portata termica Q ottenuta durante una prova è data da una delle due espressioni:

- se viene misurata la portata in volume: $Q = 0,278 \times V_r \times H_i$;
- se viene misurata la portata in massa: $Q = 0,278 \times M_r \times H_i$;

dove:

H_i è il potere calorifico inferiore del gas usato per la prova (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar);

V_r è la portata in volume di gas secco espressa in m^3/h nelle condizioni di riferimento (15 °C, 1 013,25 mbar);

M_r è la portata in massa di gas secco espressa in kg/h.

Per condurre le prove:

- la caldaia viene equipaggiata con gli iniettori per il gas di riferimento considerato;
- le prove vengono eseguite con ciascuno dei gas di riferimento;
- la caldaia viene regolata come stabilito in 4.1.6;
- la caldaia è a regime di temperatura;
- la pressione al misuratore deve essere prossima alla pressione all'entrata in caldaia.

4.3.2 Portata termica nominale

4.3.2.1 Caldaia senza dispositivo di preregolazione

Le prove vengono effettuate per le caldaie senza dispositivi di preregolazione o nelle quali il dispositivo di preregolazione deve essere sigillato per la particolare categoria.

Con le prove eseguite alla normale pressione di prova per ciascuno dei gas di riferimento, secondo le disposizioni di cui in 4.3.1.1, viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.3.2.1.

4.3.2.2 Caldaia con dispositivo di preregolazione

Viene verificato che la portata del gas, misurata secondo 4.3.1.1, possa essere ottenuta dopo la regolazione del dispositivo di preregolazione. La prova viene eseguita alla pressione normale.

4.3.2.3 Istruzioni per la preregolazione della portata di gas

Quando le istruzioni del fabbricante riguardo la preregolazione della portata di gas, comportano la misurazione della pressione all'iniettore, viene eseguita la seguente prova.

Il dispositivo di preregolazione della portata di gas viene messo nella posizione che fornisce la pressione al bruciatore stabilita dal fabbricante, misurata al punto di presa della pressione a valle. La portata termica ottenuta secondo le disposizioni di cui in 4.3.1.1 non deve differire di oltre il 5% dalla corrispondente portata termica nominale.

4.3.3 Portata termica, massima e minima

Per le caldaie munite di un dispositivo di regolazione al fabbisogno termico, la prova indicata in 4.3.1.1 viene effettuata sia con il dispositivo nelle posizioni di massimo e minimo per le caldaie destinate a utilizzare una coppia di pressioni, sia nelle posizioni indicate dal fabbricante per le altre caldaie.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.3.3.

4.3.4 Portata termica minima per l'accensione

Per caldaie che possono essere accese ad una portata termica minore di quella nominale, viene verificato che la portata termica media per l'accensione non superi la portata termica minima fissata dal fabbricante.

4.3.5 Potenza nominale

Viene verificato che il prodotto del rendimento, determinato nelle condizioni di prova di cui in 4.7.1, per la portata termica nominale non sia minore della potenza nominale.

4.4 Sicurezza di funzionamento

4.4.1 Temperature limite

La caldaia viene installata come stabilito in 4.1.6, alimentata con uno dei gas di riferimento, o con un gas effettivamente distribuito, alla portata termica nominale, avendo posizionato il termostato regolabile nella posizione che dà la temperatura più elevata.

Le temperature limite vengono misurate quando si raggiunge l'equilibrio termico.

4.4.1.1 Temperature limite dei dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza

Le temperature vengono misurate usando sensori di temperatura.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.1.1.

4.4.1.2 Temperature limite delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore

Le temperature dei punti più caldi delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore vengono misurate per mezzo di sensori di temperatura con l'elemento sensibile applicato sulla superficie esterna di tali parti della caldaia.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.1.2.

4.4.1.3 Temperatura limite dei pannelli di prova e del pavimento

La caldaia viene installata su un pannello di prova di legno orizzontale o verticale, a seconda della sua progettazione.

Per le caldaie che il fabbricante stabilisce siano installate vicino ad uno o più muri, le distanze tra le pareti laterali e posteriore della caldaia ed i pannelli di prova di legno, sono quelle indicate dal fabbricante o, in caso di caldaie progettate per essere fissate a muro, quelle fornite dal metodo di fissaggio; comunque in nessun caso questa distanza deve essere maggiore di 200 mm.

Questa distanza viene misurata dalla parte della caldaia più vicina. Il pannello laterale è collocato sul lato della caldaia che raggiunge la temperatura più elevata.

Per le caldaie che il fabbricante indica sia possibile installare sotto una tettoia o in una situazione di installazione analoga, un pannello opportuno viene collocato sopra la caldaia alla distanza minima fornita nelle istruzioni di installazione.

Quando il fabbricante non specifica dettagli sull'installazione della caldaia vicino a uno o più muri, o sotto una tettoia, la prova viene eseguita con un pannello adatto posto a contatto con la caldaia.

I pannelli di legno devono avere uno spessore di (25 ± 1) mm ed essere verniciati di nero opaco; le loro dimensioni sono almeno 5 cm maggiori delle corrispondenti dimensioni della caldaia.

I sensori di temperatura sono incorporati nei pannelli al centro di quadrati di 10 cm di lato e penetrano nei pannelli dall'esterno, in modo che le giunzioni calde siano situate a 3 mm dalla superficie di fronte alla caldaia.

Dopo che la caldaia è stata fatta funzionare, si misurano le temperature dei pannelli di prova quando queste sono stabilizzate entro ± 2 K.

Quando il fabbricante indica nelle istruzioni che si deve usare una qualche forma di protezione, viene eseguita un'altra prova con tale protezione, come fornita dal fabbricante, in posizione.

La temperatura ambiente viene misurata ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento e ad una distanza minima dalla caldaia di 3 m, con un sensore di temperatura protetto dall'irraggiamento proveniente dall'installazione di prova.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.1.3.

4.4.2 Accensione - Interaccensione - Stabilità della fiamma

Tutte le prove vengono eseguite due volte, con la caldaia a temperatura ambiente ed a regime di temperatura.

4.4.2.1 Condizioni normali

Il bruciatore ed il bruciatore di accensione, se presente, muniti degli opportuni iniettori, vengono dapprima regolati come segue: vengono alimentati successivamente con ciascun gas di riferimento corrispondente alla categoria di caldaia in modo da ottenere la portata termica nominale con tolleranza ± 2% (vedere 4.1.3.2).

Si procede quindi alle seguenti 5 prove.

Prova n. 1

La prova viene effettuata senza modificare la regolazione iniziale né del bruciatore né del bruciatore di accensione.

Per le caldaie che non comportano un regolatore di pressione, la pressione di entrata in caldaia viene ridotta al 70% della pressione normale (vedere 4.1.4) per i gas della seconda famiglia e alla pressione minima stabilita in 4.1.4 per i gas della terza famiglia.

Per le caldaie che comportano un regolatore di pressione, la pressione viene analogamente ridotta al 70% della pressione normale, ma la pressione a valle del dispositivo di preregolazione viene ridotta al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia, al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia, o al 95% della portata termica nominale per i gas della terza famiglia.

In queste condizioni di alimentazione, si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.2.1.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se è possibile l'accensione in queste condizioni.

Prova n. 2

Per le caldaie senza regolatore di pressione, senza modificare la regolazione iniziale né del bruciatore né del bruciatore di accensione, i gas di riferimento vengono sostituiti dal corrispondente gas limite di ritorno di fiamma e la pressione di entrata in caldaia viene ridotta alla minima pressione indicata in 4.1.4.

Per le caldaie munite di regolatore di pressione, la pressione di uscita del regolatore viene ridotta al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia, al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia, o al 95% della portata termica nominale per i gas della terza famiglia.

Viene poi verificato che l'accensione del bruciatore da parte del bruciatore di accensione o di altro dispositivo di accensione avvenga correttamente e che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.2.1.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se è possibile l'accensione in queste condizioni.

Prova n. 3

Per le caldaie senza regolatore di pressione, senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore e del bruciatore di accensione, i gas di riferimento vengono sostituiti dal corrispondente gas limite di distacco di fiamma e la pressione all'entrata in caldaia viene ridotta alla minima pressione indicata in 4.1.4.

Per caldaie munite di regolatore di pressione del gas, la pressione a valle del regolatore viene ridotta al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia, al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia, o al 95% della portata termica nominale per i gas della terza famiglia.

Viene poi verificato che l'accensione del bruciatore da parte del bruciatore di accensione o di altro dispositivo di accensione e l'interaccensione tra gli elementi del bruciatore avvenga correttamente e che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.2.1.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se è possibile l'accensione in queste condizioni.

Prova n. 4

Per le caldaie senza regolatore di pressione del gas, senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore e del bruciatore di accensione, la caldaia viene alimentata con il gas limite di distacco di fiamma alla pressione massima indicata in 4.1.4 e viene verificata l'assenza del distacco.

Per le caldaie munite di un regolatore di pressione, la prova viene effettuata con la portata del bruciatore innalzata al 107,5% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia, o al 105% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia e della terza famiglia; il gas limite di distacco di fiamma viene poi sostituito con il gas di riferimento.

Prova n. 5

Le caldaie che incorporano un mezzo indiretto di indicazione della presenza di fiamma vengono sottoposte a prova come stabilito nella prova n. 4 sostituendo il corrispondente gas limite di distacco di fiamma con il gas di riferimento.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.4.2.1.

4.4.2.2 Condizioni speciali

4.4.2.2.1 Resistenza alla corrente d'aria

La caldaia viene alimentata con il gas di riferimento o con un gas distribuito alla portata termica nominale ed è sottoposta, al livello del bruciatore, all'azione di un flusso di vento di 2 m/s. Il flusso d'aria copre almeno la larghezza del bruciatore ed è composto da filetti fluidi praticamente paralleli (velocità uniforme entro ± 20%).

L'asse della vena del vento è in un piano orizzontale e viene spostato su di uno o più angoli di incidenza (a discrezione del laboratorio) entro un semicerchio davanti alla caldaia, con il centro di tale semicerchio all'intersezione del piano di simmetria della caldaia con il piano di prova.

La prova viene effettuata soltanto sul bruciatore di accensione, se esistente. Poi, con il bruciatore principale acceso alle portate termiche massima e minima consentite dalla regolazione. Se c'è uno sportello per l'accensione del bruciatore di accensione, la prova viene effettuata con lo sportello chiuso.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.2.2.1.

4.4.2.2.2 Condizioni di evacuazione

La caldaia viene alimentata con uno dei gas di riferimento, o con un gas distribuito, alla sua portata termica nominale.

Per le caldaie di tipo B_{11BS} il dispositivo di sicurezza per lo scarico dei prodotti della combustione viene messo fuori servizio.

Una prima prova viene effettuata applicando una corrente d'aria continua diretta verso il basso di 3 m/s all'interno del camino di prova (vedere figura 4).

Una seconda prova viene eseguita con il camino di scarico ostruito.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.2.2.2.

4.4.2.2.3 Riduzione della portata di gas del bruciatore di accensione

Il bruciatore ed il bruciatore di accensione, muniti degli opportuni iniettori, vengono alimentati con i gas di riferimento corrispondenti alla categoria alla portata termica nominale.

Per le caldaie non regolate, la pressione di ingresso della caldaia viene ridotta alla pressione minima.

Per le caldaie regolate, la pressione a valle del dispositivo di preregolazione viene ridotta al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia, al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia, o al 95% della portata termica nominale per i gas della terza famiglia.

Per mezzo di un organo di regolazione adeguato sulla linea di alimentazione del gas al bruciatore di accensione, si diminuisce progressivamente la portata in modo da fornire la minima energia necessaria a mantenere aperto il passaggio del gas al bruciatore. Viene poi verificato che l'accensione del bruciatore da parte del bruciatore di accensione avvenga nelle condizioni specificate in 3.4.2.2.3.

Per bruciatori di accensione aventi numerose aperture distinte, tali aperture vengono tappate, eccetto quella della fiamma che riscalda l'elemento sensibile.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione è possibile in queste condizioni.

4.4.2.2.4 Chiusura difettosa della valvola a valle del bruciatore principale

Se l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione avviene in mezzo alle due valvole automatiche del bruciatore principale, la valvola a valle del bruciatore principale viene mantenuta aperta artificialmente.

La caldaia viene alimentata con il gas di riferimento, o con un gas distribuito, alla portata termica nominale.

In queste condizioni, viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.4.2.2.4.

4.4.2.2.5 Riduzione della pressione del gas

La caldaia viene installata come specificato in 4.4.2.1.

La pressione di alimentazione alla caldaia viene ridotta dal 70% della pressione normale a 0 mbar a intervalli di 1 mbar.

Ad ogni intervallo viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.4.2.2.5 o che ci sia almeno uno spegnimento di sicurezza.

È comunque consentita una incompleta interaccensione del bruciatore, se la quantità di gas combustibile, misurata all'attacco del tubo di scarico dei fumi, è minore del limite inferiore di infiammabilità del gas di riferimento utilizzato.

4.5 Dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza

4.5.1 Generalità

Qualora i dispositivi vengano sottoposti a prova separatamente, devono essere montati in posizione identica a quella che occupano nella caldaia. I banchi di prova sono specificati nelle EN 88, EN 125, EN 126 ed EN 161.

La temperatura massima è quella alla quale il dispositivo è sottoposto nella caldaia, regolata alla portata termica nominale con il gas di riferimento, una volta raggiunto l'equilibrio termico, con un termostato regolabile messo nella posizione corrispondente alla temperatura massima dell'acqua.

Salvo indicazioni contrarie, le prove vengono effettuate a temperatura ambiente ed alla temperatura massima.

4.5.2 Dispositivi di comando

4.5.2.1 Manopola rotante

Usando un'opportuna chiave dinamometrica viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.2.1. Il funzionamento viene controllato su tutto l'intervallo tra le posizioni di apertura e di chiusura. Le operazioni di apertura e di chiusura vengono effettuate a velocità di rotazione costante di 5 giri/min.

4.5.2.2 Pulsante

Usando un opportuno dinamometro viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.2.2.

4.5.3 Valvole automatiche

4.5.3.1 Forza di tenuta

Le valvole vengono inizialmente azionate due volte. Nella posizione di riposo vengono alimentate con aria in modo che la pressione dell'aria si opponga alla direzione di chiusura dell'elemento otturatore. La pressione dell'aria viene aumentata con un gradiente non maggiore di 1 mbar/s.

Si misura la portata di dispersione non appena vengono raggiunti 10 mbar (per valvole di classe C') oppure 50 mbar (per valvole di classe B').

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.3.1.

4.5.3.2 Funzione di chiusura

La valvola viene attivata alla tensione nominale massima e, se possibile, sottoposta alla pressione di attuazione massima e la tensione viene lentamente ridotta fino al 15% della tensione nominale minima.

A questo punto la valvola deve aver già raggiunto la posizione di "chiuso".

La valvola viene attivata alla tensione nominale massima e, se possibile, sottoposta alla pressione di attuazione massima. La tensione viene aumentata fino al 110% della tensione nominale massima e la pressione di attuazione, se presente, non viene variata. La valvola deve chiudersi alla interruzione della tensione. Per valvole a corrente alternata, la tensione di alimentazione deve essere interrotta ad un massimo del valore della corrente alternata.

La valvola viene attivata alla tensione nominale massima e, se possibile, alla pressione di attuazione massima. La tensione viene ridotta ad un valore tra il 15% della tensione nominale minima e l'85% della tensione nominale massima e la pressione di attuazione, se presente, non viene variata. La valvola deve aver raggiunto la posizione di chiusura all'interruzione della tensione. Questa prova viene eseguita a 3 differenti valori tra il 15% della tensione nominale minima e l'85% della tensione nominale massima.

Una valvola con un meccanismo di attuazione pneumatico o idraulico viene attivata alla pressione massima di attuazione, e tale pressione viene ridotta lentamente al 15% della pressione massima di attuazione. A questo punto la valvola deve aver raggiunto la posizione di chiusura.

4.5.3.3 Tempo di chiusura

La valvola viene alimentata, secondo i casi, alla pressione massima del fluido ausiliario oppure al 110% della tensione nominale massima.

La caldaia viene alimentata con il gas di riferimento corrispondente alla sua categoria alle seguenti pressioni di prova:

- alla pressione massima del particolare gas;
- ad una pressione di 6 mbar.

Viene misurato l'intervallo di tempo tra l'interruzione dell'energia ausiliaria o della tensione elettrica ed il raggiungimento della posizione di chiusura.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.3.3.

4.5.3.4 Durata

Le valvole vengono alimentate con aria a temperatura ambiente, nella direzione del flusso del gas; la portata non supera il 10% del valore dichiarato dal fabbricante.

- Il 60% dei cicli viene effettuato alla temperatura massima indicata in 4.5.1 e 1,10 volte la tensione nominale;
- Il 40% dei cicli viene effettuato alla temperatura ambiente ed a 0,85 volte la tensione nominale.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.3.4.

4.5.4 Dispositivi di accensione

4.5.4.1 Dispositivi di accensione per il bruciatore di accensione

Le prove vengono eseguite a temperatura ambiente con ciascuno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria di caldaia alla portata termica nominale.

I bruciatori di accensione, muniti degli opportuni iniettori e, se necessario, regolati come stabilito dal fabbricante, vengono azionati 40 volte, dopo un primo positivo tentativo di accensione, ad intevalli di almeno 1,5 s.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.4.1.

4.5.4.2 Sistemi di accensione automatica del bruciatore di accensione e del bruciatore principale

4.5.4.2.1 Accensione

Il bruciatore ed il bruciatore di accensione, muniti degli opportuni iniettori vengono regolati, se necessario, come stabilito dal fabbricante alla portata termica nominale. Le prove vengono eseguite con ciascuno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria della caldaia alla pressione normale e ad una tensione elettrica pari a 0,85 volte la tensione nominale.

Dopo un primo tentativo positivo di accensione, vengono fatti 20 tentativi di accensione con la caldaia a temperatura ambiente, con un tempo di attesa di 30 s tra l'uno e l'altro.

Dopo un primo tentativo positivo di accensione, vengono fatti 20 tentativi di accensione, con un tempo di attesa di 30 s tra l'uno e l'altro immediatamente dopo che il bruciatore è stato deliberatamente spento con la caldaia in regime di temperatura.

In queste condizioni e tenendo conto dei requisiti di cui in 3.5.4.2.1, viene verificato che ogni tentativo dia un'accensione.

Se sono previsti numerosi tentativi di accensione automatica, le condizioni di prova sopracitate si applicano all'ultimo tentativo di accensione automatica.

4.5.4.2.2 Durata

Le prove vengono eseguite a temperatura ambiente. I dispositivi vengono alimentati con una tensione pari a 1,10 volte la tensione nominale. La lunghezza della sequenza di accensione ed il tempo di attesa tra un tentativo e l'altro viene data dal dispositivo automatico di comando.

Dopo le prove di durata viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.4.2.2.

4.5.4.3 Bruciatore di accensione

La portata termica del bruciatore di accensione viene determinata alimentandolo con il gas o i gas di riferimento alla pressione massima definita in 4.1.4 per i gas della prima famiglia, e alla pressione normale per i gas della seconda e terza famiglia. Comunque se il bruciatore di accensione ha un dispositivo di preregolazione della portata del gas, esso viene regolato secondo le istruzioni del fabbricante.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.4.3.

4.5.5 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

4.5.5.1 Dispositivo termoelettrico

4.5.5.1.1 Forza di tenuta

Il dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma è in posizione di chiusura, con le altre valvole aperte.

Gli otturatori dei dispositivi termoelettrici sono preventivamente azionati due volte. Nella posizione di riposo vengono alimentati con aria in modo che la pressione dell'aria sia opposta al verso di chiusura dell'otturatore. La pressione dell'aria viene aumentata con gradiente non maggiore di 1 mbar/s.

Viene misurata la portata di dispersione non appena si ottengono 10 mbar.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.1.1.

4.5.5.1.2 Durata

I dispositivi di sorveglianza di fiamma sono sottoposti alla temperatura massima stabilita in 4.5.1.

Essi vengono alimentati con aria a temperatura ambiente, nella direzione del flusso, e con una portata di aria non maggiore del 10% del valore stabilito dal fabbricante.

Durante l'intero periodo delle prove, la forza di manovra deve rimanere costante ed esercitata assialmente nella direzione del comando ad una velocità di 100 mm/s; la forza è dal 30% al 50% maggiore di quanto specificato in 3.5.2.1 o 3.5.2.2.

Quando viene usata una manopola invece di un pulsante, i requisiti sopra citati sono ancora validi ma non sono ammesse più di 20 operazioni al minuto.

Durante la prova, i dispositivi vengono alimentati con una corrente di simulazione pari a 3 volte la corrente termoelettrica che si ottiene nelle condizioni di riferimento. Ogni ciclo deve essere eseguito in modo che la corrente non venga applicata prima che l'armatura venga a contatto con l'elemento magnetico.

Deve essere verificato il corretto funzionamento dei dispositivi ad ogni ciclo durante l'intero periodo della prova di durata, per esempio registrando la pressione a valle o la portata.

Alla fine della prova di durata viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.5.1.2.

4.5.5.1.3 Tempo di inerzia all'accensione (*TIA*)

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento della sua categoria.

Con la caldaia a temperatura ambiente, l'alimentazione del gas viene aperta e viene acceso il bruciatore di accensione. Alla fine del tempo limite fissato in 3.5.5.1.3, viene soppressa l'azione manuale e viene verificato che il bruciatore di accensione resti acceso.

4.5.5.1.4 Tempo di inerzia allo spegnimento (*TIE*)

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento della sua categoria. La caldaia viene dapprima lasciata funzionare per almeno 10 min alla sua portata termica nominale.

Il TIE viene misurato tra il momento in cui il bruciatore di accensione ed il bruciatore principale vengono spenti intenzionalmente interrompendo il gas ed il momento in cui, dopo il ripristino dell'ammissione del gas, essa cessa in seguito all'azione del dispositivo di sicurezza.

Il misuratore di gas o qualsiasi altro opportuno dispositivo può essere usato per rilevare la chiusura del dispositivo di controllo di fiamma.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.1.4.

4.5.5.2 Sistema di controllo automatico del bruciatore

4.5.5.2.1 Tempo di sicurezza all'accensione (*TSA*)

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento della categoria della caldaia alla pressione normale.

Il tempo di sicurezza all'accensione (TSA_{MAX}) viene verificato con la caldaia regolata alla sua portata termica nominale nelle condizioni estreme di alimentazione elettrica e temperatura (a freddo e in equilibrio termico).

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.2.1.

4.5.5.2.2 Tempo di sicurezza allo spegnimento (*TSE*)

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento per la sua categoria. La caldaia viene dapprima lasciata funzionare per almeno 10 min alla sua portata termica nominale.

Il *TSE* viene misurato tra l'istante in cui il bruciatore di accensione ed il bruciatore principale vengono spenti intenzionalmente interrompendo il gas e il momento in cui, dopo il ripristino dell'ammissione del gas, essa cessa in seguito all'azione del dispositivo di sicurezza.

Con il bruciatore acceso, lo spegnimento della fiamma viene simulato scollegando il rivelatore di fiamma, e viene misurato il tempo che passa tra questo istante e quello in cui il dispositivo di sorveglianza di fiamma interrompe effettivamente l'alimentazione del gas.

Il misuratore di gas o qualsiasi altro dispositivo può essere utilizzato per rilevare la chiusura del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.2.2.

4.5.5.2.3 Ripristino della scintilla

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento per la sua categoria alla sua portata termica nominale.

Se avviene il ripristino della scintilla si verifica che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.2.3.

4.5.5.2.4 Ripetizione del ciclo

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento per la sua categoria alla sua portata termica nominale.

Se avviene la ripetizione del ciclo viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.2.3.

4.5.5.2.5 Prova di accensione ritardata

La caldaia viene alimentata successivamente con ciascuno dei gas di riferimento per la sua categoria alla sua portata termica nominale.

Viene eseguita una prova di accensione ritardata nelle seguenti condizioni:

- la caldaia viene installata come indicato in 4.7.1;
- con la caldaia fredda, viene prodotta una scintilla ogni secondo, da 0 s al TSA_{MAX};
- il tessuto di prova (tessuto di cotone) viene collocato alla distanza minima per materiali infiammabili, indicata nelle istruzioni tecniche; in assenza di tali indicazioni si adotta la distanza di 0 cm.

La striscia di tessuto utilizzata per la prova deve soddisfare i seguenti requisiti:

- composizione	cotone
- massa areica	135 a 152 g/m^2
- altri materiali	max. 3%
- numero di fili al millimetro	catena: 2,32 a 2,44 telaio: 2,28 a 2,40
- tessuto	pari o incrociato 2/2
- finitura	candeggiato (non velluto)

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.5.5.2.5.

4.5.5.2.6 Durata

Le prove vengono eseguite sul sistema di comando automatico del bruciatore:

- collegato ai suoi rispettivi componenti, oppure
- con le uscite collegate ai corrispondenti carichi forniti dal fabbricante.

Il sistema viene quindi sottoposto ai cicli di seguito stabiliti, comprendenti una normale sequenza di avvio. Viene tenuto in posizione di funzionamento per 30 s, poi l'anello di regolazione viene interrotto per 30 s prima che venga iniziato un nuovo ciclo.

- il 60% dei cicli viene condotto alla temperatura massima stabilita in 4.5.1 e ad una tensione pari a 1,10 volte quella nominale;
- il 40% dei cicli viene condotto a temperatura ambiente e ad una tensione pari a 0,85 volte quella nominale.

Il dispositivo viene quindi sottoposto a prova nelle seguenti condizioni di blocco:

- 2 500 cicli senza apparizione di fiamma;
- 2 500 cicli con scomparsa di fiamma durante il funzionamento.

Dopo le prove di durata viene verificato che il dispositivo di comando funzioni normalmente e che i tempi di sicurezza all'accensione ed allo spegnimento misurati non superino i tempi dichiarati dal fabbricante.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.5.2.1, 3.5.5.2.2 e 3.5.5.2.6.

4.5.6 Regolatore di pressione del gas

Se la caldaia è dotata di un regolatore di pressione, la portata del gas viene misurata con il gas di riferimento alla pressione normale indicata in 4.1.4. Mantenendo la regolazione iniziale, la pressione di alimentazione viene variata tra:

- p_n e p_{max} per i gas della prima famiglia;
- p_{min} e p_{max} per i gas della seconda e terza famiglia senza coppia di pressioni;
- la p_n superiore e la p_{max} superiore per i gas della seconda e terza famiglia con coppia di pressioni.

Questa prova viene eseguita per tutti i gas di riferimento per i quali il regolatore di pressione non viene messo fuori uso.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.6.

Se è necessario eseguire una prova di durata, il regolatore viene collocato in una camera a temperatura regolata con un'alimentazione di aria a temperatura ambiente ed alla pressione di ingresso massima dichiarata dal fabbricante. Con una valvola di interruzione ad azione rapida sia a monte che a valle, collegare tali valvole ad un opportuno programmatore in modo che quando una si apre l'altra si chiuda, in modo da avere un ciclo completo ogni 10 s.

La prova consiste in 50 000 cicli, in ciascuno dei quali la membrana viene completamente sollecitata e la valvola viene mantenuta nella sua sede per almeno 5 s.

Dei 50 000 cicli:

- 25 000 cicli avvengono con il regolatore alla temperatura ambiente massima dichiarata dal fabbricante ma almeno 60 °C, e
- 25 000 cicli avvengono con il regolatore alla temperatura ambiente minima dichiarata dal fabbricante ma al massimo 0 °C.

Dopo la prova di durata, il regolatore viene sottoposto alle precedenti prove senza modificare la taratura del regolatore.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.6.

4.5.7 Termostati e dispositivi di limitazione della temperatura dell'acqua

4.5.7.1 Generalità

Se le prove vengono eseguite separatamente dalla caldaia, il sensore ed il corpo dei termostati vengono rispettivamente collocati in un vano termostaticamente controllato. La temperatura del corpo è quella stabilita in 4.5.1, mentre il sensore è sottoposto alla temperatura stabilita in 4.5.7.2.2.

Il 60% dei cicli vengono condotti a 1,10 volte la tensione nominale; le restanti prove a 0,85 volte la tensione nominale.

Alla fine di queste prove viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.1.

4.5.7.2 Termostato di controllo

4.5.7.2.1 Precisione della regolazione

La caldaia viene installata come stabilito in 4.1.6 e regolata alla portata termica nominale con uno dei gas di riferimento o un gas distribuito effettivamente, corrispondenti alla categoria della caldaia.

Usando la valvola di regolazione 1 di figura 1a o di figura 1b, la portata di acqua di raffreddamento viene regolata in modo da ottenere un gradiente di temperatura del flusso di circa 2 K/min.

Quando il termostato è regolabile, vengono eseguite 2 prove:

- una prova alla temperatura di regolazione massima, e
- una prova alla temperatura minima.

In queste condizioni di prova, la caldaia viene avviata a freddo lasciando funzionare la regolazione.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.2.1.

4.5.7.2.2 Durata

I termostati a bulbo vengono collocati in un vano la cui temperatura varia con gradiente massimo di 2 K/min tra le temperature di apertura e chiusura del dispositivo.

I termostati regolabili vengono regolati a 0,7 volte la temperatura massima di regolazione. I termostati non regolabili vengono sottoposti a prova alla loro temperatura massima fissata dal fabbricante.

I termostati a contatto vengono sottoposti a prova nelle stesse condizioni, eccetto che essi vengono sottoposti ad una temperatura di contatto invece che ad una temperatura ambiente.

Dopo le prove di durata viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.2.2.

4.5.7.3 Dispositivi di limitazione della temperatura dell'acqua

4.5.7.3.1 Inadeguata circolazione dell'acqua

La caldaia viene installata e regolata come stabilito in 4.5.7.2.1.

Usando la valvola di regolazione II di figura 1a o di figura 1b, la portata di acqua attraverso la caldaia viene progressivamente ridotta, in modo da ottenere un gradiente di temperatura di circa 2 K/min, e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.3.1.

4.5.7.3.2 Surriscaldamento

4.5.7.3.2.1 Caldaie di classe di pressione 1 e 2

La caldaia viene installata e regolata come stabilito in 4.5.7.2.1.

La caldaia è in equilibrio termico dell'acqua.

Prova n. 1

Dopo che il termostato è stato messo fuori servizio, la portata di acqua di raffreddamento della caldaia viene progressivamente ridotta, agendo sulla valvola di regolazione I di figura 1a o di figura 1b, in modo da ottenere un gradiente di temperatura di circa 2 K/min, finché il bruciatore sia spento.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.3.2.1 (prova n. 1).

Prova n. 2

Il termostato di controllo ed il termostato limitatore vengono messi fuori servizio.

La portata di acqua di raffreddamento della caldaia viene progressivamente ridotta agendo sulla valvola di regolazione I di figura 1a o di figura 1b, in modo da ottenere un gradiente di temperatura di circa 2 K/min, fino a spegnimento del bruciatore.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.3.2.1 (prova n. 2).

4.5.7.3.2.2 Caldaie di classe di pressione 3

La caldaia viene installata secondo 4.5.7.2.1.

Con la caldaia in equilibrio termico e dopo che il termostato è stato messo fuori servizio, la portata di acqua di raffreddamento della caldaia viene progressivamente ridotta, agendo sulla valvola di regolazione I di figura 1a o di figura 1b, per ottenere un gradiente di temperatura di circa 2 K/min, fino a spegnimento del bruciatore.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.3.2.2.

4.5.7.3.3 Durata

4.5.7.3.3.1 Termostati limitatori

Questi dispositivi vengono sottoposti alle stesse condizioni di prova dei termostati non regolabili (vedere 4.5.7.2.2).

Dopo le prove di durata viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.3.3.1.

4.5.7.3.3.2 Dispositivi di arresto da surriscaldamento e limitatori di temperatura di sicurezza

Questi dispositivi sono sottoposti, durante le prime serie di prove, alle stesse condizioni di prova dei termostati non regolabili (vedere 4.5.7.2.2), eccetto che la temperatura del vano o della superficie varia tra 0,70 e 0,95 volte la temperatura massima di arresto.

La seconda serie di prove viene eseguita alternativamente alla temperatura che causa la chiusura e quella che permette la riapertura.

Dopo le prove di durata viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.7.3.3.2.

Alla fine, con la caldaia in equilibrio termico, il collegamento tra il sensore ed il dispositivo che risponde al suo segnale viene interrotto[8].

4.5.8 Dispositivo di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione

4.5.8.1 Generalità

Le condizioni generali di prova sono stabilite in 4.1, ad eccezione delle seguenti condizioni particolari:

- la caldaia viene raccordata a un camino di prova secondo 4.2.2;
- le prove vengono eseguite con un gas di riferimento corrispondente alla categoria della caldaia;
- i tempi di spegnimento alla portata termica nominale vengono verificati alla temperatura minima del flusso dell'acqua stabilita dal fabbricante, ma non minore di 50 °C;
- le prove a Q_m devono essere eseguite ad una temperatura della portata d'acqua di 50 °C;
- il riflusso viene determinato con una placca a punto di rugiada; comunque, in casi dubbi, il limite di riflusso viene ricercato per mezzo di una sonda di prelievo collegata ad un analizzatore di CO_2 a risposta rapida, in grado di rivelare contenuti dell'ordine dello 0,1%.

4.5.8.2 Spegnimento con ostruzione totale

La caldaia viene installata come stabilito in 4.5.8.1 e fatta funzionare alla portata termica nominale (o alla massima portata termica per caldaie con dispositivo di regolazione).

La caldaia viene mantenuta in funzione per 30 min alla sua temperatura massima. Viene verificato che il dispositivo non causi lo spegnimento. Il bruciatore principale viene quindi spento.

L'incremento di temperatura dopo lo spegnimento del bruciatore non deve far sì che il dispositivo attivi lo spegnimento.

4.5.8.3 Tempi di spegnimento

4.5.8.3.1 Prove con ostruzione completa

La caldaia viene installata secondo 4.5.8.1 e viene fatta funzionare alla portata termica nominale (o alla portata termica massima per caldaie con dispositivo di regolazione). Quando la caldaia è in equilibrio termico, il condotto di evacuazione dei fumi viene completamente ostruito (vedere figura 9). Viene misurato il tempo di reazione tra l'ostruzione del condotto dei fumi e lo spegnimento. Per le caldaie senza blocco, l'ostruzione viene mantenuta, e viene misurato il tempo tra lo spegnimento e l'accensione del bruciatore principale.

8) Se questa prova dà come esito la distruzione del dispositivo di sicurezza, può essere concordata tra il laboratorio di prova ed il fabbricante un'opportuna prova su un dispositivo fornito separatamente dal fabbricante.

Per caldaie a potenza modulabile e per caldaie con diverse potenze di regime, viene eseguita una seconda prova alla portata termica minima.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.8.3.

4.5.8.3.2 Prove con ostruzione parziale

La caldaia viene portata a regime termico alla portata termica nominale (o alla portata termica massima per caldaie con dispositivo di regolazione), secondo 4.5.8.3.1.

Prima che la piastra di ostruzione sia messa in posizione, la lunghezza del condotto dei fumi telescopico viene ridotta fino al limite del riflusso.

Se il dispositivo entra in azione prima che sia stata raggiunta tale lunghezza, i requisiti di cui in 3.5.8.3 vengono considerati soddisfatti.

Se ciò non avviene, il camino di prova viene coperto con una piastra di ostruzione che ha un orifizio concentrico circolare nel quale il diametro è uguale a 0,6 volte il diametro del camino di prova alla sua estremità superiore (vedere figura 9).

Viene misurato il tempo tra la messa in posizione della piastra e lo spegnimento.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.8.3.

Comunque, se il fabbricante specifica un'altezza minima del camino, la prova viene eseguita con un camino di tale altezza.

4.5.8.4 Durata

Il dispositivo viene reso non operativo senza alcuna modifica dei componenti.

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5.8.1, il camino viene completamente ostruito e la caldaia funziona continuamente per 4 h.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.5.8.3.

4.6 Combustione

4.6.1 Monossido di carbonio

4.6.1.1 Generalità

La caldaia viene alimentata con gas e, se necessario, regolata secondo le indicazioni di cui in 4.6.1.2 e 4.6.1.3.

Per caldaie munite di dispositivo di regolazione, le prove vengono eseguite alla massima ed minima portata termica prevista. Per caldaie a potenza modulabile, le prove vengono eseguite alla portata termica nominale ed alla portata termica minima data dalla regolazione.

Viene preso un campione dei prodotti della combustione quando la caldaia ha raggiunto l'equilibrio termico.

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria è dato dalla formula:

$$CO = (CO)_M \times \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

dove:

CO	è il contenuto percentuale di ossido di carbonio dei prodotti della combustione secchi e senza aria;
$(CO_2)_N$	è il massimo contenuto percentuale di anidride carbonica dei prodotti della combustione secchi e senza aria;
$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$	sono le concentrazioni misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse in per cento.

I contenuti, in per cento di $(CO_2)_N$ per i gas di prova sono i seguenti:

Designazione del gas	G 110	G 20 G 27	G 21	G 23	G 25 G 231	G 26	G 30	G 31	G 120	G 130	G 140	G 141	G 150	G 271
$(CO_2)_N$	7,6	11,7	12,2	11,6	11,5	11,9	14,0	13,7	8,35	13,7	7,8	7,9	11,8	11,2

Il contenuto in per cento di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria, può essere calcolato anche con la formula:

$$CO = (CO)_M \times \frac{21}{21 - (O_2)_M}$$

dove:

$(O_2)_M$ e $(CO)_M$ sono le concentrazioni di ossigeno e di ossido di carbonio misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse in per cento.

L'uso di questa formula è raccomandato qualora il contenuto di CO_2 sia minore del 2%.

4.6.1.2 Condizioni normali

Le caldaie vengono collocate in un ambiente ben ventilato, installate e regolate secondo 4.1.6.

a) La caldaia viene inizialmente sottoposta a prova con il/i gas di riferimento della sua categoria di appartenenza.
   - Per le caldaie senza regolatore di pressione né dispositivo di regolazione della portata del gas, la prova viene eseguita alimentando la caldaia alla pressione massima di alimentazione stabilita in 4.1.4;
   - Per le caldaie munite di dispositivo di regolazione della portata ma senza regolatore di pressione, la prova viene eseguita regolando il bruciatore in modo da ottenere una portata termica pari a 1,10 volte la portata termica nominale;
   - Per le caldaie regolate, munite di un regolatore di pressione, la prova viene eseguita incrementando la portata del bruciatore ad un valore di 1,07 volte la portata termica nominale per i gas della prima famiglia, e 1,05 volte per i gas della seconda e della terza famiglia.
     Le caldaie con dispositivo di preregolazione della portata del gas o di un regolatore di pressione, ma la cui funzione viene messa fuori servizio per una o più famiglie di gas, vengono sottoposte a prova successivamente secondo i diversi casi di alimentazione previsti.
     Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.6.1.

b) Dopo la prova con il/i gas di riferimento, la caldaia viene sottoposta a prova con il gas limite di combustione incompleta della categoria di appartenenza.
   Per questa prova la caldaia, nei tre casi sopra citati, viene inizialmente alimentata con il gas di riferimento e la portata termica viene regolata a 1,05 volte quella nominale se esiste un regolatore di pressione del gas, oppure a 1,075 volte quella nominale se la caldaia non comprende un regolatore[9].
   Senza modificare né la regolazione della caldaia né la pressione di alimentazione, il gas di riferimento viene sostituito dal corrispondente gas di combustione incompleta.
   Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.6.1.

c) Dopo la/e prova/e con il/i gas limite di combustione incompleta, la caldaia viene sottoposta a prova con il/i gas limite di annerimento della categoria di appartenenza.
   Nelle condizioni di prova di cui in b), il gas limite di combustione incompleta viene sostituito dal gas limite di annerimento.
   La caldaia viene fatta funzionare per 1 h.
   Viene verificato, tramite controllo a vista, che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.6.1, ultimo paragrafo.

9) Se la caldaia è destinata ad essere installata solamente in una installazione di gas con un regolatore di pressione al misuratore, si può applicare il fattore 1,05.

4.6.1.3 Prove aggiuntive

Le prove vengono eseguite con ciascuno dei gas di riferimento per la categoria di caldaia alla portata termica nominale; la caldaia viene collegata al camino di prova corrispondente al diametro più grande dell'appendice A.3 indicato dal fabbricante nelle istruzioni.

Una prima prova viene eseguita con il camino ostruito.

Una seconda prova viene eseguita applicando all'estremità superiore del camino di prova una corrente d'aria continua diretta verso il basso, di velocità rispettivamente di 3 m/s e di 1 m/s (vedere figura 4).

Il metodo di campionamento dei prodotti della combustione viene stabilito dal laboratorio in accordo con il fabbricante. Il rapporto di prova deve attestare chiaramente (per esempio per mezzo di disegni schematici) il metodo di campionamento utilizzato.

Per le caldaie di tipo B_{11BS}, il dispositivo di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione viene messo fuori servizio.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 3.6.1.3.

4.6.2 Altri inquinanti

Saranno oggetto del prA3.

4.7 Rendimenti utili

4.7.1 Rendimento utile alla portata termica nominale

Le caldaie vengono installate come stabilito in 4.1.6, collegate al banco di prova illustrato schematicamente in figura 1a o in figura 1b, o a qualsiasi altra apparecchiatura che dia risultati equivalenti, e alimentata con uno dei gas di riferimento della categoria di appartenenza.

La caldaia viene collegata al camino di prova corrispondente al diametro più grande indicato dal fabbricante nelle istruzioni tecniche.

La misurazione del rendimento può iniziare una volta che la caldaia, con il termostato di controllo della temperatura dell'acqua messo fuori servizio, sia a regime termico e le temperature di ritorno e di mandata siano stabilizzate.

L'acqua riscaldata viene fatta arrivare ad un recipiente collocato su una bilancia (opportunamente tarato prima dell'inizio della prova) e nello stesso istante viene iniziata la misurazione della portata di gas (leggendo il misuratore).

Le letture delle temperature di ritorno e di mandata dell'acqua vengono fatte periodicamente in modo da ottenere una media sufficientemente precisa.

Una massa m_1 di acqua viene raccolta durante i 10 min della prova. È richiesta un'ulteriore attesa di 10 min per valutare l'evaporazione corrispondente al periodo di durata della prova. Si ottiene la massa m_2.

$m_1 - m_2 = m_3$, è la quantità della quale bisogna tenere conto per aumentare m_1 del valore corrispondente all'evaporazione, da cui la massa di acqua corretta $m = m_1 + m_3$.

La quantità di calore trasferita dalla caldaia all'acqua raccolta nel recipiente è proporzionale alla massa corretta m e alla differenza tra le temperature t_1 all'arrivo dell'acqua fredda e t_2 all'uscita della caldaia.

Il rendimento utile viene ricavato dalla formula seguente:

$$\eta_u = \frac{4,186 \times m(t_2 - t_1) + D_p}{10^3 \times V_{r(10)} \times H_i} \times 100$$

dove:

η_u è il rendimento utile, in per cento;

m è la quantità di acqua corretta, espressa in kg;

$V_{r(10)}$ è il consumo di gas in m^3, misurato durante la prova, corretto per 15 °C e 1 013,25 mbar;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas usato, in MJ/m^3 (a 15 °C, 1 013,25 mbar, gas secco);

D_p è la perdita di calore del banco di prova corrispondente alla temperatura media della portata di acqua in mandata, espressa in kJ, tenendo conto dell'apporto di calore della pompa di circolazione (un metodo pratico di taratura per determinare D_p è descritto nell'appendice C).

Le tolleranze di misura devono essere scelte in modo che sia assicurata una tolleranza totale nella misurazione del rendimento non maggiore del ± 2%.

Il rendimento utile viene determinato alla portata termica nominale, e alla massima ed alla minima portata termica, per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico.

4.7.2 Rendimento utile a carico parziale

Sarà oggetto del prA2.

4.8 Non condensazione nel condotto dei fumi

4.8.1 Superamento della temperatura del punto di rugiada

La caldaia viene installata come specificato in 4.1.6 e alimentata con uno dei gas di riferimento per la sua categoria, in ordine di preferenza G 20, G 25, G 30 o G 31.

Comunque, essa viene raccordata al camino di prova come indicato in figura 5. La temperatura dell'acqua di partenza viene regolata a (60 ± 2) °C e la temperatura del ritorno a (40 ± 2) °C, o ai valori più vicini se queste temperature non possono essere ottenute con la regolazione.

La prova viene eseguita alla portata termica nominale o alla portata termica minima data o dal dispositivo di regolazione del campo o dai comandi di regolazione.

La temperatura dei prodotti della combustione ed il valore di CO_2 vengono misurati quando la caldaia è in regime termico.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.8 a).

4.8.2 Determinazione delle perdite al camino

Nelle condizioni di prova di cui in 4.7.1, la temperatura dei prodotti della combustione ed il valore di CO_2 vengono misurati alla portata termica nominale (alla portata termica massima per le caldaie con dispositivo di regolazione del campo).

Le perdite al camino vengono determinate, per esempio, mediante l'uso della seguente formula semplificata:

$$q_c = \left(a + \frac{b}{CO_2}\right) \times \frac{(t_c - t_a)}{100}$$

dove:

q_c sono le perdite al camino alla portata termica, in per cento;

a e b sono coefficienti, di seguito indicati:

Gas di riferimento	G 110	G 20	G 25	G 30
a	1,05	0,86	0,85	0,65
b	23,2	36,6	36	42,5

CO_2 è il contenuto di anidride carbonica nei prodotti della combustione secchi, in per cento;

t_c è la temperatura dei prodotti della combustione, in °C;

t_a è la temperatura ambiente, in °C.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.8 b).

4.8.3 Rendimento utile massimo

Viene verificato che il rendimento utile alla portata termica nominale (alla portata termica per caldaie con dispositivo di regolazione) soddisfi il requisito di cui in 3.8 c), nelle condizioni di prova di cui in 4.7.1.

4.8.4 Temperatura minima dei prodotti della combustione

Nelle condizioni di prova di cui in 4.7.1, la temperatura dei prodotti della combustione viene misurata 150 mm sotto l'estremità superiore del camino di prova di 1 m. Viene verificato che a tutte le portate termiche fornite sia dal dispositivo di regolazione sia dalla regolazione, la temperatura dei prodotti della combustione soddisfi i requisiti di cui in 3.8 d).

4.9 Resistenza dei materiali alla pressione

4.9.1 Generalità

Le prove vengono eseguite con acqua a temperatura ambiente ed alle pressioni di prova stabilite in 4.9.2, 4.9.3 e 4.9.4.

La pressione di prova viene mantenuta per almeno 10 min.

4.9.2 Caldaie di classe di pressione 1

La pressione di prova è 1,5 bar.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.9.2.

4.9.3 Caldaie di classe di pressione 2

La pressione di prova è 4,5 bar.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.9.3.

4.9.4 Caldaie di classe di pressione 3

4.9.4.1 Caldaie di lamiera di acciaio o di metalli non ferrosi

La pressione di prova è (2 x PMS) bar.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.9.4.1.

4.9.4.2 Caldaie di ghisa e di materiali fusi

4.9.4.2.1 Corpo della caldaia

La pressione di prova è (2 x PMS) bar, con un minimo di 8 bar.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito del punto 3.9.4.2.1.

4.9.4.2.2 Resistenza allo scoppio

Tre campioni di ciascun tipo di elementi vengono sottoposti ad una pressione di prova di (4 x PMS + 2) bar.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.9.4.2.2.

4.9.4.2.3 Tiranti

Viene verificato, tramite calcolo, che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.9.4.2.3 per una pressione di (4 x PMS) bar.

4.10 Perdita di carico del circuito idraulico

La perdita di carico del circuito idraulico di una caldaia (misurata in mbar) deve essere determinata per la portata di acqua corrispondente al funzionamento alla portata termica nominale della caldaia con una temperatura di mandata dell'acqua di 80 °C ed una differenza di temperatura tra la mandata ed il ritorno dell'acqua generalmente di 20 K, o quella indicata dal fabbricante.

La prova viene eseguita con acqua fredda.

L'apparecchiatura di prova è specificata nella figura 8. Prima o dopo la prova propriamente detta, le due tubature di prova vengono collegate direttamente l'una all'altra per determinare la loro perdita di carico a differenti valori di portata.

Nelle stesse condizioni di prova viene verificata la curva delle pressioni disponibili fornita dal fabbricante per le caldaie con pompa di circolazione incorporata.

5 MARCATURA E ISTRUZIONI

5.1 Marcatura della caldaia

5.1.1 Targa dati

Ogni caldaia deve avere, in posizione visibile dopo l'installazione, ma possibilmente dopo rimozione di parte del rivestimento, una targa dati che attesti in caratteri indelebili almeno:

- il nome del fabbricante o marca di identificazione;
- il numero di matricola e l'anno di fabbricazione;
- la denominazione commerciale;
- la categoria della caldaia;
- la potenza nominale o, per caldaie dotate di dispositivi di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto, i valori massimo e minimo della potenza, in kilowatt (kW);
- la portata termica nominale o, per caldaie dotate di dispositivi di regolazione al fabbisogno termico, i valori massimo e minimo della portata termica, in kilowatt (kW);
- se necessario, le pressioni di alimentazione del gas che possono essere usate, in mbar;
- la pressione massima dell'acqua (PMS), in mbar;
- la natura e la tensione nominale dell'alimentazione elettrica (in V), e la potenza assorbita, in watt (W);
- se necessario, che la caldaia è destinata soltanto ad un sistema di riscaldamento centrale con vaso di espansione aperto;
- se necessario, che la caldaia è destinata soltanto ad essere installata su un impianto con regolatore di pressione prima del misuratore del gas.

5.1.2 Marcatura supplementare

Quando viene consegnata, la caldaia deve riportare ben visibile l'indicazione della natura e della pressione del gas per il quale la caldaia è stata regolata dal fabbricante, e, se necessario, l'indicazione del gruppo di gas (per esempio: G 20 - 20 mbar, 2E+).

Queste informazioni possono essere riportate sulla targa dati.

Per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico, viene applicato un autoadesivo che deve attestare la portata termica nominale alla quale la caldaia è stata regolata.

5.1.3 Avvertenze

La caldaia deve riportare l'indicazione del tipo di gas e della pressione di alimentazione per i quali la caldaia è regolata.

La caldaia deve riportare un autoadesivo con le seguenti informazioni:

- la caldaia deve essere installata solo in un ambiente che soddisfi i necessari requisiti di ventilazione;
- leggere le istruzioni tecniche prima di installare la caldaia;
- leggere le istruzioni per l'uso prima di accendere la caldaia.

5.2 Istruzioni

5.2.1 Istruzioni tecniche per l'installatore

Ogni caldaia deve essere accompagnata da istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione e la manutenzione, secondo le norme in vigore nel paese dove è destinata ad essere installata.

Queste istruzioni devono riportare almeno le seguenti informazioni:

- le informazioni della targa dati, con l'eccezione del numero di serie della caldaia e dell'anno di fabbricazione;
- la temperatura massima dell'acqua in °C;
- la manutenzione necessaria e gli intervalli di intervento raccomandati;
- il metodo raccomandato per la pulizia della caldaia;
- il riferimento a determinate norme e/o particolari regolamenti, qualora necessari, per l'installazione e l'uso corretto della caldaia;
- uno schema elettrico dei cablaggi con i terminali di collegamento (inclusi quelli per la regolazione esterna);
- un'indicazione degli apparecchi di regolazione che possono essere usati;
- le precauzioni da prendere per limitare il livello del rumore di funzionamento dell'installazione;
- l'obbligo di messa a terra delle caldaie che incorporano un dispositivo elettrico;
- per sistemi sigillati, le istruzioni riguardanti l'installazione di un vaso di espansione pressurizzato quando la caldaia non è dotata all'origine di tale dispositivo;
- per caldaie conformi al 2.2.7.1.1, l'indicazione che esse possono essere installate solo con un sistema di riscaldamento centrale con vaso di espansione aperto;
- per caldaie in grado di funzionare con diversi gas, l'indicazione delle operazioni richieste per passare da un gas all'altro, l'indicazione che le regolazioni e le modifiche devono essere eseguite solo da un operatore qualificato e l'informazione che il dispositivo di preregolazione deve essere sigillato dopo la regolazione;
- le distanze minime da rispettare per i materiali facilmente infiammabili;
- se necessario, l'indicazione che le pareti sensibili al calore, per esempio di legno, devono essere protette con opportuno isolamento, e le distanze che devono essere osservate tra la parete sulla quale la caldaia è fissata e le parti calde esterne della caldaia;
- un prospetto che fornisca la portata di gas, in volume o in massa, in m^3/h o kg/h, corretta per le condizioni medie di utilizzazione (15 °C, 1 013,25 mbar, gas secco) per le varie categorie ed i vari gas, o la pressione del gas al bruciatore;
- una descrizione generale della caldaia, con illustrazioni delle principali parti (sotto assiemi) che possono essere rimosse e sostituite;
- informazioni su:
- la curva caratteristica della pressione dell'acqua disponibile al collegamento di uscita della caldaia, se la caldaia è dotata di una pompa di circolazione incorporata; oppure
- la perdita di pressione in funzione della portata di acqua, in forma grafica o di prospetto, per la caldaia non dotata di pompa di circolazione;

- per le caldaie murali che sono state sottoposte a prova con il camino di prova di 1 m, fornire le necessarie indicazioni sulla corretta evacuazione dei prodotti della combustione;
- per il calcolo del camino, indicazione della portata in massa dei prodotti della combustione in g/s e la loro temperatura media (misurata nelle condizioni di cui in 4.7.1);
- le precauzioni da prendere quando le prescrizioni nazionali per evitare le condensazioni nel camino non sono soddisfatte completamente;
- se necessario, l'indicazione che la caldaia è destinata ad essere installata solamente in un impianto avente regolatore prima del misuratore del gas;
- l'indicazione dei requisiti da osservare riguardo all'alimentazione dell'aria ed alla ventilazione del locale in cui la caldaia è installata.

Per le caldaie di tipo B_{11BS}, l'indicazione deve essere completata dalle seguenti informazioni:

- una descrizione tecnica;
- una chiara indicazione che il dispositivo di controllo di evacuazione dei prodotti della combustione non deve essere messo fuori uso;
- attirare l'attenzione sulla gravità di interventi intempestivi sul dispositivo di controllo della evacuazione dei prodotti della combustione;
- una raccomandazione sul montaggio del dispositivo di controllo della evacuazione dei prodotti della combustione e sulla sostituzione delle parti difettose; devono essere usati solo ricambi originali del fabbricante;
- attirare l'attenzione sul fatto che in caso di ripetuto spegnimento della caldaia, è necessario agire opportunamente per rimediare al difetto di evacuazione dei fumi e che è necessario eseguire una prova di funzionamento dopo ogni intervento sul dispositivo;
- l'effettivo tempo di attesa per caldaie con ripristino automatico del servizio.

Per caldaie di tipo B_{11}, è necessario indicare chiaramente che la caldaia è destinata ad essere installata:

- o all'aria aperta;
- o in un ambiente separato dai locali abitati e fornito di opportuna ventilazione direttamente dall'esterno.

5.2.2 Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore

Queste istruzioni, che devono accompagnare la caldaia al momento della consegna, sono destinate all'utilizzatore.

Esse devono:

- specificare che si deve chiamare personale qualificato per installare la caldaia e regolarla, quando necessario;
- spiegare la procedura per avviare e spegnere la caldaia;
- spiegare le operazioni necessarie per il normale funzionamento della caldaia, per la sua pulizia, e fare presente che si raccomanda di far periodicamente verificare la caldaia da personale qualificato;
- se necessario, spiegare le precauzioni contro il gelo;
- mettere in guardia da un uso non corretto;
- attirare l'attenzione dell'utilizzatore sulle norme riguardanti l'alimentazione di aria e la ventilazione dell'ambiente in cui la caldaia viene installata;
- se necessario, attirare l'attenzione dell'utilizzatore sui rischi di ustioni in caso di contatto con lo sportello di ispezione o le sue immediate vicinanze.

Per le caldaie di tipo B_{11BS}, le istruzioni devono essere completate dalle seguenti informazioni:

- informazioni che in caso di perturbazione dello scarico dei prodotti della combustione, il dispositivo interrompe l'alimentazione del gas;
- una descrizione delle modalità di riavvio;
- una raccomandazione sulla necessità di contattare personale qualificato se le

interruzioni si ripetono.

5.2.3 Istruzioni per la conversione a gas diversi

I pezzi destinati alla conversione da un tipo di gas ad un altro tipo di gas o ad un'altra pressione, devono essere forniti con chiare ed adeguate istruzioni riguardanti la sostituzione dei pezzi relativi.

Deve essere fornita un'etichetta autoadesiva da applicare sulla caldaia; essa deve attestare la natura e la pressione del gas per il quale la caldaia è stata regolata e anche, qualora opportuno, la portata termica regolata alla messa in servizio.

Le istruzioni devono anche attestare che:

- eventuali organi di preregolazione devono essere sigillati dopo la loro regolazione;
- l'eventuale regolatore di pressione deve essere messo fuori servizio nel campo delle pressioni normali oppure, per caldaie che utilizzano gas della seconda o della terza famiglia con una coppia di pressioni, essere messo fuori servizio e sigillato in tale posizione.

5.2.4 Imballaggio

L'imballaggio deve riportare informazioni sul tipo di gas e sulla pressione di alimentazione per la quale la caldaia è regolata.

L'imballaggio deve riportare chiaramente le indicazioni seguenti:

- la caldaia può essere installata solo in un ambiente che risponda ai requisiti di un'adeguata ventilazione;
- leggere le istruzioni di installazione prima di installare la caldaia;
- leggere le istruzioni per l'utilizzatore prima di mettere in funzione la caldaia;
- è consentita l'installazione delle caldaie di tipo B_{11} solo all'aria aperta o in un locale separato dagli ambienti abitativi e dotato di opportuna ventilazione direttamente dall'esterno.

5.2.5 Presentazione

Tutte le informazioni di cui in 5.1 e 5.2 devono essere fornite nella/e lingua/e e secondo gli usi dei paesi in cui la caldaia è destinata ad essere installata.

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni paese interessato da questa norma, una caldaia può essere commercializzata solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova la caldaia sia al momento della consegna, quale alternativa sia applicabile, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1.1, A.1.2 e A.2.

A.1 Categorie commercializzate nei vari paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di caldaie commercializzate nei vari paesi.

Le informazioni fornite nei prospetti non significano che queste categorie possano essere vendute in tutti i paesi in questione. L'appendice B.2 deve essere consultata per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie semplici commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
Austria	x				x		
Belgio				x 1)		x	x
Danimarca	x				x		
Finlandia	x				x		
Francia				x		x	x
Germania			x		x		x
Grecia							
Irlanda	x					x	x
Islanda							
Italia	x					x	
Lussemburgo							
Norvegia					x		
Paesi Bassi		x			x		x
Portogallo	x					x	x
Regno Unito	x					x	x
Spagna	x					x	x
Svezia	x				x		
Svizzera	x				x 1)	x	

1) *Vedere B.3.1.*

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	I_{1a2H}	$I_{2H3B/P}$	I_{2H3+}	I_{2H3P}	$I_{2L3B/P}$	I_{2L3P}	$I_{2E3B/P}$	$I_{2E+3B/P}$	I_{2E+3+}	I_{2E+3P}
Austria		x								
Belgio										
Danimarca	x	x	x							
Finlandia		x								
Francia									x	x
Germania							x			
Grecia										
Irlanda			x	x						
Islanda										
Italia	x		x							
Lussemburgo										
Norvegia										
Paesi Bassi					x	x				
Portogallo			x	x						
Regno Unito			x	x						
Spagna	x		x	x						
Svezia	x	x								
Svizzera	x	x	x	x						

A.2 Pressioni di alimentazione delle caldaie

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione delle caldaie commercializzate nei vari paesi.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) / Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
Austria		x					x			x		
Belgio					x						x	x
Danimarca	x	x				x		x				
Finlandia		x				x		x				
Francia					x				x		x	
Germania	x	x					x			x		
Grecia												
Irlanda		x							x		x	
Islanda												
Italia	x	x									x	
Lussemburgo												
Norvegia						x		x				
Paesi Bassi				x		x		x		x		
Portogallo			x			x			x		x	
Regno Unito		x							x		x	
Spagna	x	x							x	x	x	
Svezia	x	x				x			x			
Svizzera	x	x					x		x	x	x	

A.3 Collegamenti del condotto dei fumi nei vari paesi (vedere 2.1.7)

Il seguente prospetto mostra i diametri dei condotti del camino commercializzate nei vari paesi.

prospetto A.3 **Diametri del condotto dei fumi commercializzati (in mm)**

Paese	Diametri
Austria (INT)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200
Belgio	nessuna norma
Danimarca (NOM)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250
Finlandia	90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
Francia (EXT)	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
Germania (INT)	60 - 70 - 80 - 90 - 110 - 120 - 130 - 150 - 200
Grecia	
Irlanda (INT)	75 - 101 - 126 - 152 tubi metallici 84 - 109 - 136 - 162 tubi di fibrocemento
Italia (INT)	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150
Norvegia	nessuna norma
Paesi Bassi (INT)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
Portogallo (EXT)	83 - 97 - 111 - 125 - 153 - 167 - 180
Regno Unito (INT)	75 - 101 - 134 - 152 tubi metallici 92 - 117 - 146 - 171 tubi di fibrocemento
Spagna	80 - 100 - 110 - 120 - 150 - 175 - 200
Svezia	
Svizzera	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200 - 220 - 250

(EXT) = diametro esterno
(INT) = diametro interno
(NOM) = diametro nominale

A.4 **Condizioni di collegamento del gas di uso comune nei vari paesi** (vedere 2.1.5.2)

Paese	Categoria I_3						Altre categorie				
	Collegamenti filettati		Collegamenti lisci	Giunti di compressione	Altri collegamenti in 2.1.5.2	Flange	Collegamenti filettati		Collegamenti lisci	Giunti di compressione	Flange
	ISO 7-1[1)]	ISO 228-1	ISO 274			ISO 7005	ISO 7-1[1)]	ISO 228-1	ISO 274		ISO 7005
Austria	si			si	si		si				
Belgio	si			si	si		si				
Danimarca					si		si				
Finlandia	si	si			si		si	si			
Francia	si	si					si	si			
Germania					si		si				
Grecia											
Irlanda											
Islanda											
Italia	si	si			si		si	si			
Lussemburgo											
Norvegia											
Paesi Bassi	si					si	si				si
Portogallo	si	si	si	si	si		si	si	si	si	
Regno Unito	si		si	si			si		si	si	
Spagna		si	si		si			si	si		
Svezia											
Svizzera					si		si				

1) *Filettature maschie arrotondate e filettature femmine parallele.*

APPENDICE B (informativa) CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI

B.1 Gas distribuiti a livello locale

I gas distribuiti a livello locale sono definiti nel prospetto B.1. Le caratteristiche in condizioni di riferimento, i poteri calorifici e l'indice di Wobbe sono espressi in MJ/m^3.

prospetto B.1 **Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti alle situazioni nazionali o locali - Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas		Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m^3	H_i MJ/m^3	W_s MJ/m^3	H_s MJ/m^3	d	Pressione di prova mbar	Paese interessato
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo b	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di annerimento	G 120	CH_4 = 32 H_2 = 47 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8	Germania
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367	p_{min} = 6 p_{max} = 15	Svezia
	Gruppo c	Gas di riferimento (aria propanata)	G 130	C_3H_8 = 26,9 aria[1] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8	Francia
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 aria[1] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136	p_{min} = 6 p_{max} = 15	Spagna
	Gruppo d	Gas di riferimento e gas limite di stacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8	Germania
		Gas limite di combustione incompleta e di annerimento	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438	p_{min} = 6	
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438	p_{max} = 15	
	Gruppo e	Gas di riferimento (aria/metano)	G 150	CH_4 = 53 aria[1] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8	Spagna
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 aria[1] = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822	p_{min} = 6 p_{max} = 15	
Gas collegati alla seconda famiglia	Gruppo LL	Gas di riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20	Germania
		Gas limite di combustione incompleta e di annerimento	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{min} = 18 p_{max} = 25	
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

1) *Composizione in per cento dell'aria: O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.*

B.2 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione) portano alla definizione delle categorie speciali di cui in B.2 che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati paesi. Il prospetto B.2 fornisce queste categorie per ogni paese unitamente ai corrispondenti gas di prova. Il prospetto B.1 fornisce le caratteristiche di questi gas di prova e le corrispondenti pressioni di prova.

prospetto B.2 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di annerimento	Paese interessato
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1ab2E}	G 110, G 120, G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	Germania
II_{1ad2E}	G 110, G 140, G 20	G 141, G 21	G 112, G 142, G 222	G 231	G 21	Germania
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120, G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1ad2ELL}$	G 110, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 142, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 142, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{2ELL3P}	G 20, G 25, G 31	G 21, G 31	G 222, G 32	G 231, G 271	G 31, G 32	Germania
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Danimarca
III_{1a2H3+}	G 110, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Italia
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Svezia
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 142, G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	Germania
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130 G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna

La definizione delle categorie nel prospetto B.2 viene fatta nello stesso modo delle categorie elencate in 1.4.2.1. Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello regionale sono date nel prospetto B.1.

Categoria I

Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas collegati alla prima famiglia.

Categoria I_{2ELL}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

Categoria II

Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa.

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo C collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E collegati alla seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1ab2E}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria II_{1ad2E}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1ad2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Apparecchi progettati per l'utilizzazione di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia.

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3b/P}$.

Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P+}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia, e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

B.3 Condizioni particolari

B.3.1 Belgio

Le caldaie della categoria I_{2E+} commercializzate in Belgio devono soddisfare una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma utilizzando il gas limite G 231 ad una pressione di prova minima di 15 mbar.

APPENDICE C
(informativa)

METODO PRATICO DI TARATURA DEL BANCO DI PROVA PER CONSENTIRE LA DETERMINAZIONE DELLA PERDITA DI CALORE D_p

Sostituire alla caldaia (vedere figura 1a) un contenitore di acqua ben isolato di piccolo volume (circa 250 ml) contenente un riscaldatore elettrico ad immersione. Riempire il sistema di circolazione e far funzionare la pompa al suo regime normale. Il riscaldatore ad immersione deve essere collegato all'alimentazione principale tramite un trasformatore variabile con continuità ed un Wattmetro. Regolare il trasformatore in modo che la temperatura dell'acqua in circolazione raggiunga l'equilibrio (ciò può richiedere 4 h o più). Prendere nota della temperatura ambiente e misurare la potenza elettrica assorbita. Una serie di prove a diverse temperature fornisce le perdite di calore del banco di prova riguardo diversi aumenti di temperatura sopra quella ambiente.

Quando viene eseguita la prova effettiva, viene presa nota della temperatura ambiente e può essere determinata la perdita di calore, D_p corrispondente alla differenza di temperatura tra quella ambiente e la temperatura media del banco di prova.

APPENDICE D PRINCIPALI SIMBOLI E ABBREVIAZIONI UTILIZZATE
(informativa)

Potere calorifico inferiore Potere calorifico superiore	H_i H_s
Densità relativa all'aria	d
Indice di Wobbe - inferiore - superiore	W_i W_s
Pressione normale di prova Pressione minima di prova Pressione massima di prova	p_n p_{min} p_{max}
Portata in volume espressa nelle condizioni di prova Portata in volume espressa nelle condizioni di riferimento Portata in volume nominale	V V_r V_n
Portata in massa Portata in massa nominale	M M_n
Portata termica Portata termica nominale Portata termica corretta	Q Q_n Q_c
Potenza utile Potenza utile nominale	P P_n
Rendimento	η_u
Tempo di inerzia all'accensione Tempo di sicurezza all'accensione Tempo massimo di sicurezza all'accensione Tempo di inerzia allo spegnimento Tempo di sicurezza allo spegnimento	*TIA* *TSA* TSA_{max} *TIE* *TSE*

APPENDICE E (informativa) RIEPILOGO DELLE CONDIZIONI DI PROVA

prospetto E.1 **Prima famiglia**

Prova		Gas di prova	Portata termica*)
Regolazione con il gas di riferimento		G 110	Q_i
Accensione, interaccensione, con il gas di riferimento		G 110	0,9 Q_i
Ritorno di fiamma con il gas limite		G 112	0,9 Q_i
Combustione	Tiraggio normale	G 110	1,07 Q_i
	Camino ostruito	G 110	Q_i
	Vento verso il basso		

*) *Tutte le prove vengono condotte alla portata termica nominale (Q_n) e alla minima portata termica ottenuta per regolazione oppure per normale funzionamento della regolazione (Q_m).*
Q_i vale Q_n o Q_m, a seconda dei casi.

prospetto E.2 **Seconda famiglia**

Prova		Gruppi di gas di prova			Portata termica o pressione di prova*)	
		E	H	L	senza regolatore	con regolatore
Regolazione con il gas di riferimento		G 20	G 20	G 25	p_n	Q_i
Accensione, interaccensione con il gas di riferimento		G 20	G 20	G 25	0.7 p_n	0,925 Q_i
Ritorno di fiamma con il gas limite		G 222	G 222	G 25	p_{min}	0,925 Q_i
Distacco di fiamma con il gas limite		G 231	G 23	G 27	p_{min}	0,925 Q_i
					p_{max}	1,05 Q_i
Combustione	Tiraggio normale	G 20	G 20	G 25	p_{max}	1,05 Q_i
		G 21	G 21	G 26	1,075 Q_i**)	1,05 Q_i
	Camino ostruito	G 20	G 20	G 25	p_n	Q_i
	Vento verso il basso					

*) *Q_i vale Q_n o Q_m a seconda dei casi.*
**) *1,05 Q_i se la caldaia è destinata all'installazione esclusivamente su un'apparecchiatura con regolatore al misuratore di gas.*

prospetto E.3 **Terza famiglia**

Prova		Gruppo di gas di prova		Portata termica o pressione di prova*)	
		butano/ propano	propano	senza regolatore	con regolatore
Regolazione con il gas di riferimento		G 30	G 31	p_n	Q_i
Accensione, interaccensione con il gas di riferimento		G 30	G 31	p_n	0,95 Q_i
Ritorno di fiamma con il gas limite		G 32	G 32	p_{min}	0,95 Q_i
Distacco di fiamma con il gas limite		G 31	G 31	p_{min}	0,95 Q_i
				p_{max}	1,05 Q_i
Combustione	Tiraggio normale	G 30	G 31	p_{max}	1,05 Q_i
		G 30	G 31	1,075 Q_i	1,05 Q_i
	Camino ostruito	G 30	G 31	p_n	Q_i
	Vento verso il basso				

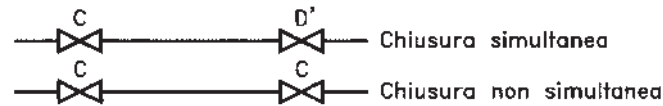
*) *Q_i vale Q_n o Q_m a seconda dei casi.*

APPENDICE F (informativa)

COMPOSIZIONE DEL CIRCUITO DEL GAS (vedere 2.2.3.3)

F.1 Accensione diretta di MB

C D' Chiusura simultanea

C C Chiusura non simultanea

F.2 Accensione di MB tramite un IB

F.2.1 IB permanente

C D'

IB ($Q \leq 0{,}250$ kW)

F.2.2 IB intermittente

C D'

Q IB ($Q \leq 0{,}250$ kW)

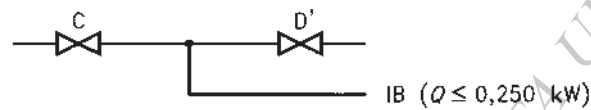
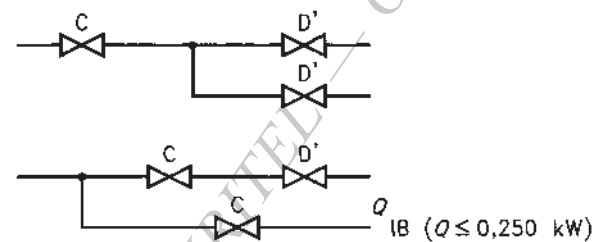
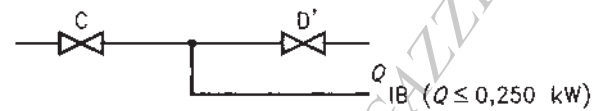
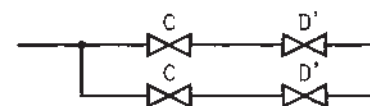
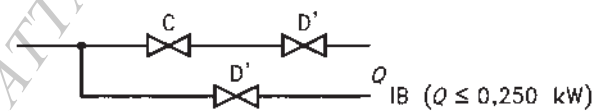
C D' D'

C D' C Q IB ($Q \leq 0{,}250$ kW)

C C C D'

F.2.3 IB alternata

C D' D' Q IB ($Q \leq 0{,}250$ kW)

C D' C D'

con: IB = bruciatore di accensione
MB = bruciatore principale

APPENDICE G (informativa) PROSPETTO PER L'IDENTIFICAZIONE DELLA CONFORMITÀ CON I REQUISITI ESSENZIALI DELLA DIRETTIVA "APPARECCHI A GAS"

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della norma
1	Appendice 1 della Direttiva Condizioni Generali	
1.1	Funzionamento di sicurezza	2.1.2.1
1.2	Marcatura ed istruzioni	5.2
	Istruzioni di installazione	5.2.1
	Istruzioni di utilizzazione ed istruzioni di manutenzione per l'utilizzatore	5.2.2
	Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio	5.1.3 5.2.4
	Lingue ufficiali	5.2.5
1.2.1	Informazioni nelle istruzioni di installazione	5.2.1
	Tipo di gas	5.2.1
	Pressione di alimentazione	5.2.1
	Portata dell'aria di combustione	5.2.1
	Scarico dei prodotti della combustione	5.2.1
1.2.2	Contenuto delle istruzioni di utilizzazione e di manutenzione	5.2.2
1.2.3	Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio	5.2.1 5.2.4
1.3	Impianto	2.2.1
2	Materiali	
2.1	Caratteristiche	2.1.2.1/2.1.2.2.3
2.2	Garanzia	Premessa/1.1
3	Progetto e costruzione	
3.1 3.1.1	Generalità Rispondenza agli obblighi	2.1.2.1
3.1.2	Condensazione	2.1.3
3.1.3	Rischio di esplosione	2.1.6.1
3.1.4	Penetrazione dell'acqua	2.1.6.1
3.1.5	Normale fluttuazione dell'energia ausiliaria	3.5.1
3.1.6	Anormale fluttuazione dell'energia ausiliaria	3.5.1
3.1.7	Rischi di natura elettrica	2.1.10
3.1.8	Parti in pressione	3.9.1/3.9.4.2.3
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza	
	- dispositivo di sorveglianza di fiamma	
	- dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione (tipo B_{11BS})	2.2.10
	- sistemi automatici di comando e sicurezza	2.2.6.1/2.2.6.2/2.2.6.3.2
	- protezione contro il surriscaldamento	2.2.7.1/2.2.7.6/5.2.1
	- circuito del gas	2.2.3.3/3.4.2.2.4

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della norma
continua dalla pagina precedente		
3.1.10	Sicurezza/regolazione	2.2.7.2/2.2.7.3/2.2.7.4/3.5.7
3.1.11	Protezione delle parti messe a punto dal fabbricante	2.2.2.1
3.1.12	Marcatura dei rubinetti	2.2.2.3.2
3.2 3.2.1	Rilascio di gas incombusto Rischio di perdite di gas	2.1.6.1/3.2.1
3.2.2	Rischio di accumulo di gas nell'apparecchiatura	
	- Accensione	2.2.5.1/2.2.5.2.2/3.5.4.2.1/3.5.4.3/3.5.5.1.3/ 3.5.5.2.1/3.5.5.2.5
	- Riaccensione	2.2.5.3/3.5.5.2.3
	- Spegnimento della fiamma	3.5.5.1.4/3.5.5.2.2
3.2.3	Rischio di accumulo di gas nell'ambiente	2.2.6.1
3.3	Accensione	
	- Accensione e riaccensione	3.4.2.1
	- Interaccensione	3.4.2.1
3.4	Combustione	
3.4.1	Stabilità di fiamma	3.4.2
	Concentrazione di sostanze nocive alla salute nei prodotti della combustione	3.6.1
3.4.2	Rilascio di prodotti della combustione	2.1.6.2/3.2.2
3.4.3	Rilascio di prodotti della combustione nel locale per apparecchiature collegate ad un camino in caso di anormale tiraggio	Premessa/2.2.10/3.5.8
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	
3.6	Temperatura	
3.6.1	Pavimento e parete adiacenti	3.4.1.3
3.6.2	Manopole	3.4.1.1
3.6.3	Temperature delle superfici esterne	3.4.1.2
	Appendice II	Premessa/1.1
	Appendice III Marchio CE Apparecchiatura o sua targa dati - marchio CE - nome del fabbricante o simbolo di identificazione - nome commerciale - tipo di alimentazione elettrica - categoria dell'apparecchio - istruzioni per l'installazione	5.1.1

APPENDICE H (informativa)

DEVIAZIONE A PER LA SVIZZERA

In deviazione di requisiti di cui in 3.6 e 3.7, si applicano i valori limite per i requisiti energetici (perdite al camino, perdite durante l'arresto) e per le emissioni di CO e NO_x della legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 1985-12-16 (stato al 01.01.92).

figura 1a **Banco di prova con ricircolo diretto**

Legenda

1 Caldaia di prova
2 Pompa di circolazione
3 Valvola di regolazione I
4 Valvola di regolazione II
5 Valvola di regolazione III
6 Serbatoio a livello costante
7 Serbatoio di compensazione
8 Refrigerante
9 Rubinetto a 3 vie
10 Recipiente di pesatura
11 Contatore dell'acqua
12 Misurazione di temperatura

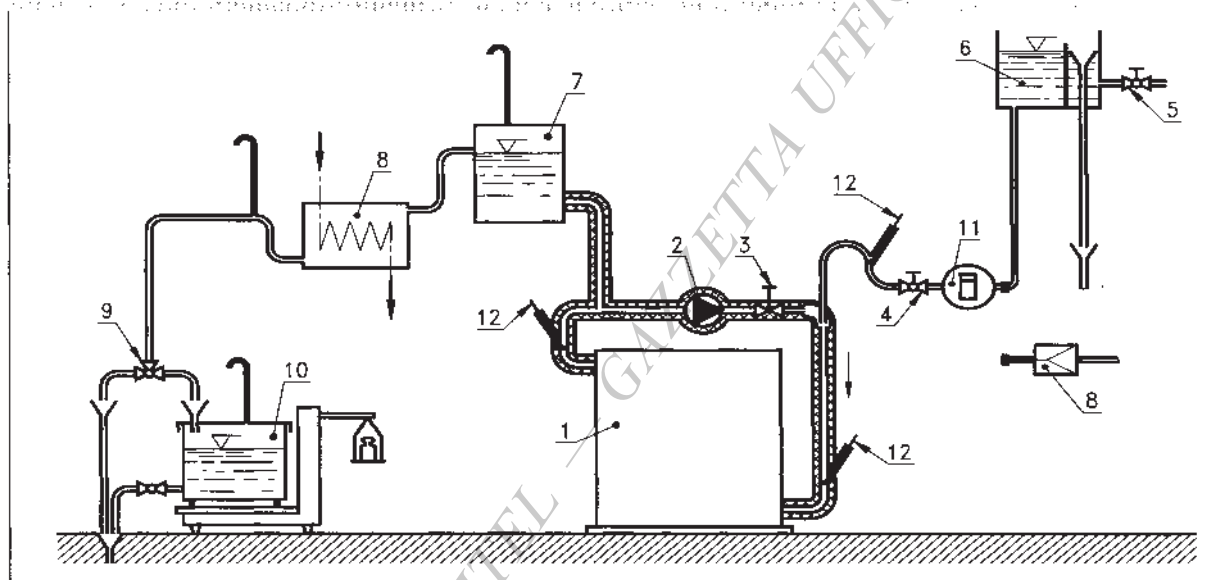



figura 1b **Banco di prova con scambiatore di calore**

Legenda

1 Caldaia
2 Scambiatore di calore
3 Valvola di regolazione II
4 Valvola di regolazione I
5 Valvola di regolazione III
6 Vaso di espansione (non nel sistema di circolazione)
7 Serbatoio a livello costante
o
8 Raccordo al condotto di distribuzione a pressione costante
9 Pompa di circolazione
10 Recipiente di pesatura
11 Rubinetto a 3 vie
12 Misurazione di temperatura
13 Contatore dell'acqua

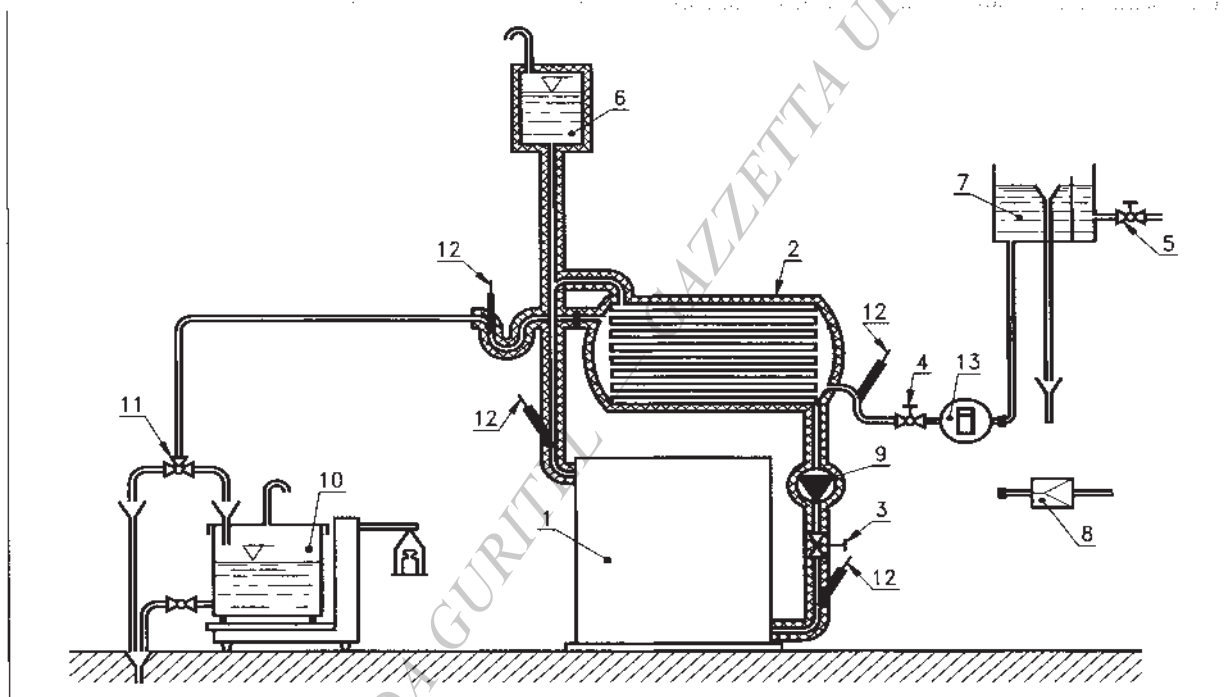



figura 2 **Sonda di campionamento per diametri del condotto dei fumi maggiori di *DN* 100**

Legenda

1 Termocoppia

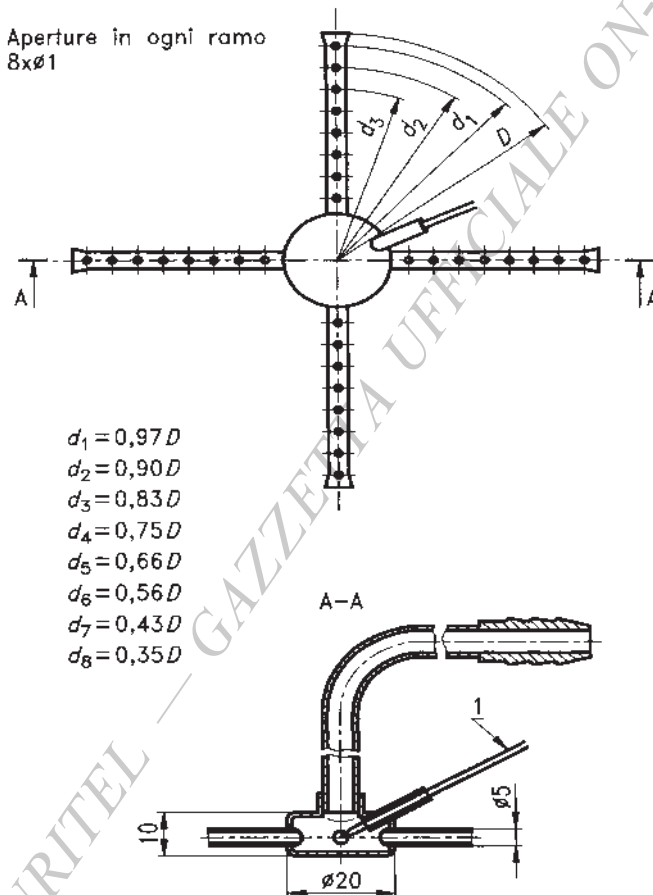



figura 3 **Sonda di campionamento per diametri del condotto dei fumi non maggiori di *DN* 100**

Legenda

1 Tubo di rame ϕ 6
2 Tubo di rame ϕ 4; 3
3 Termocoppia

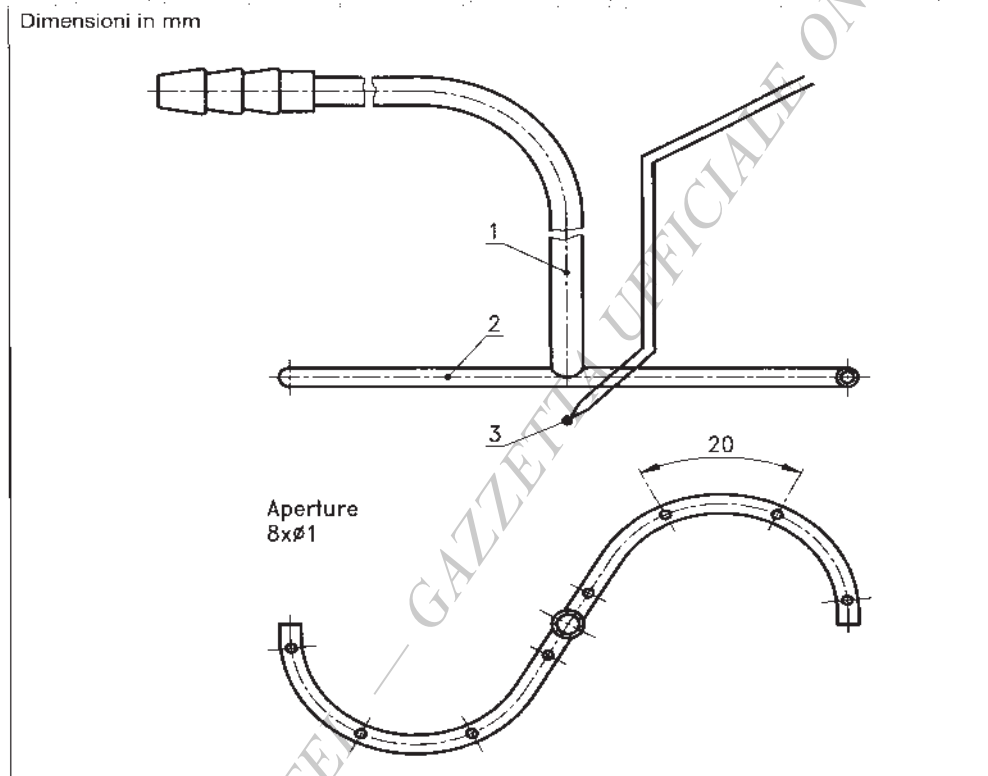



figura 4 **Prova di caldaia in speciali condizioni di tiraggio**

Legenda

A Serranda per ottenere corrente d'aria continua verso il basso o verso l'alto
B Serranda per ottenere corrente d'aria continua verso il basso o verso l'alto
C Ventola
D Flessibile
E Misurazione di velocità con tubo di Pitot

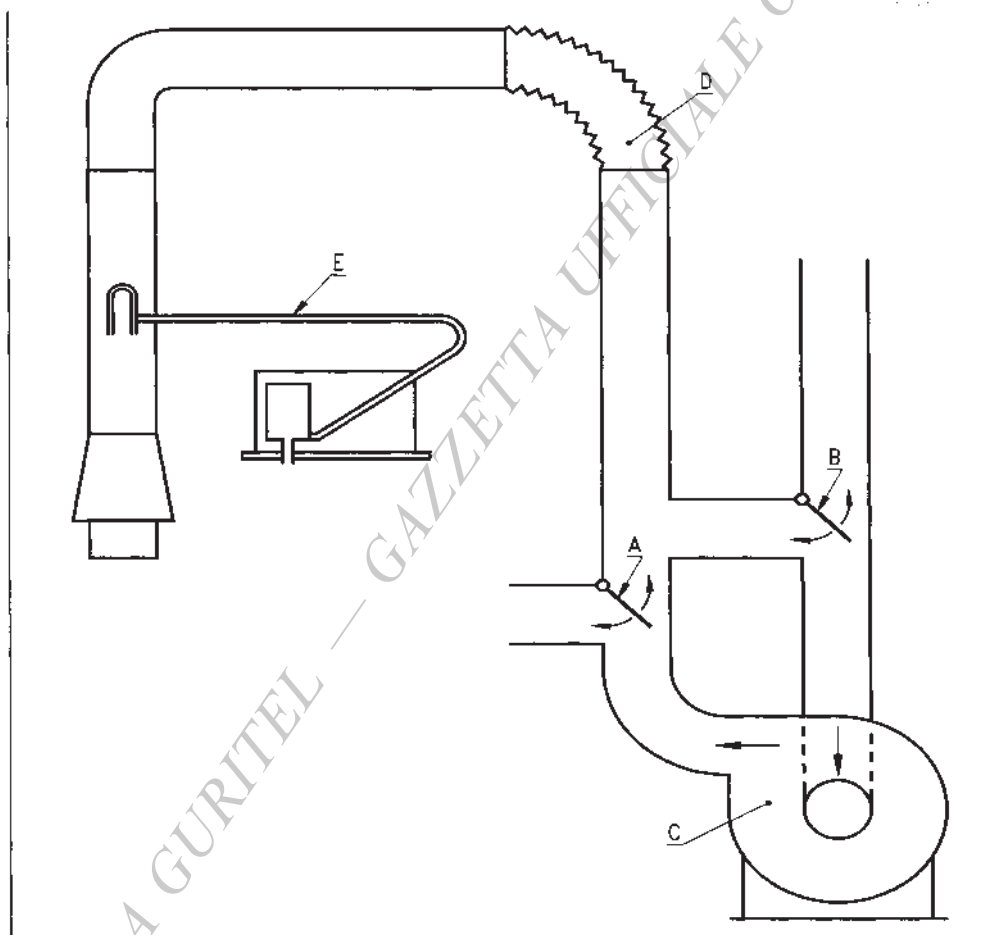



figura 5 **Collegamenti al camino di prova di 5 m**

Legenda

Materiale: lamiera di acciaio non isolata
Conduttività termica lineare: 8,4 kJ/m k h
ϕ_1 Diametro dell'attacco di scarico del camino
ϕ_2 190 mm per caldaie di portata termica ≤ 35 kW
225 mm per caldaie di portata termica > 35 kW
1 Sonda di campionamento dalla figura 2
2 Diaframma che consente la regolazione di ϕ_2 del camino da 5 m a ϕ_1 del camino da 1 m
3 Attacco del tubo di scarico della caldaia
4 Camino 5 m
5 Camino 1 m

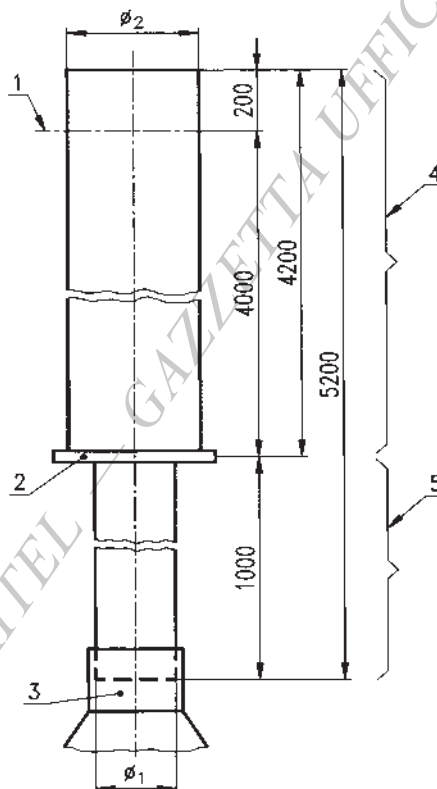



figura 6 **Dispositivo per la prova di tenuta del circuito del gas**

Legenda

1 Aria compressa
2 All'apparecchio in prova
3 Buretta graduata
4 Scala graduata

Dimensioni a titolo indicativo in mm

Nota - Per convenzione ϕa - b significa: (diametro a - spessore b)

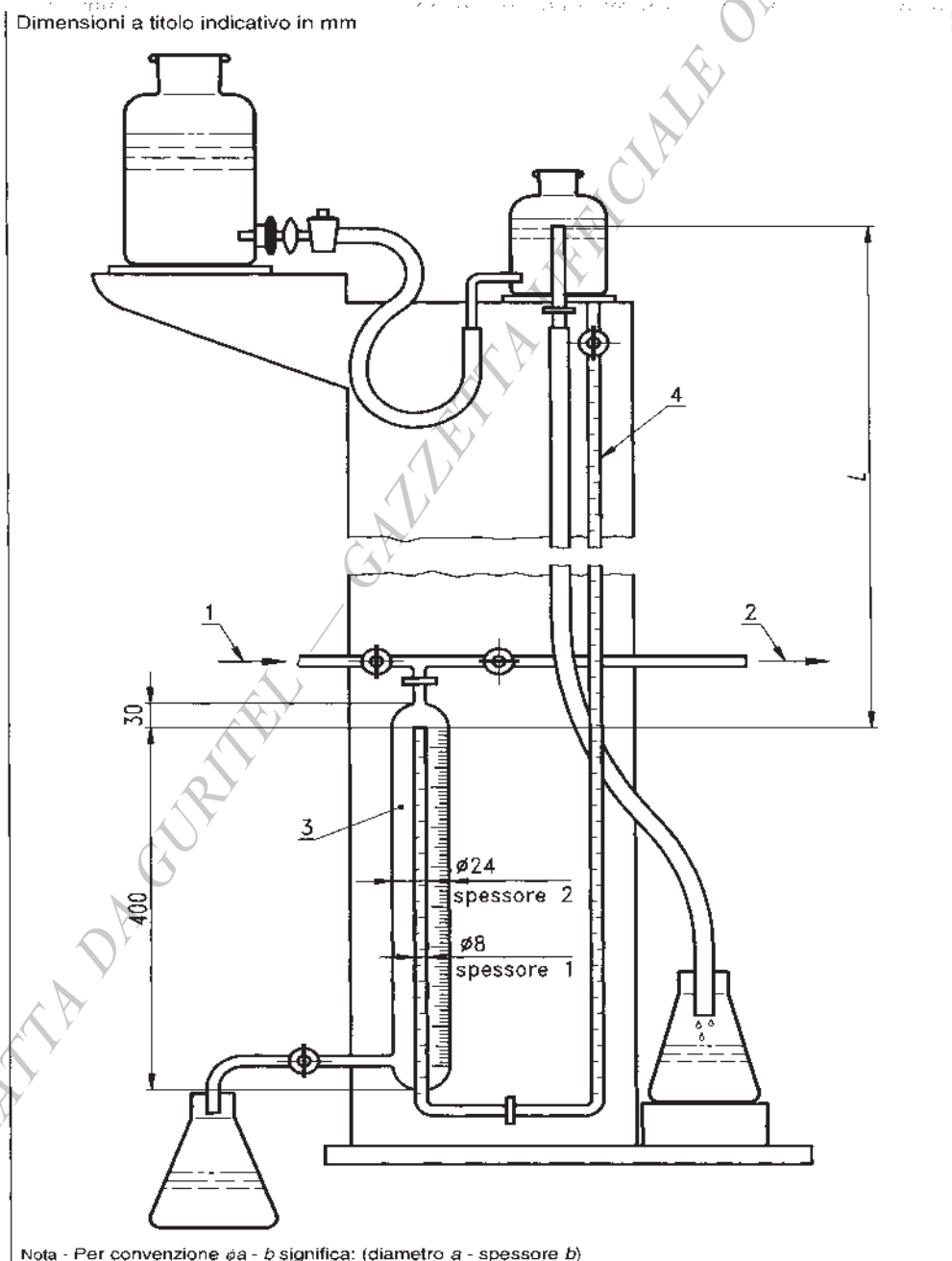



figura 7 **Prova di tenuta dei componenti (metodo per caduta di pressione)**

Legenda

1 Rubinetti
2 Serbatoio dell'aria
3 Manometri
4 Rubinetto
5 Campione di prova
6 Rubinetto
7 Camera a temperatura costante

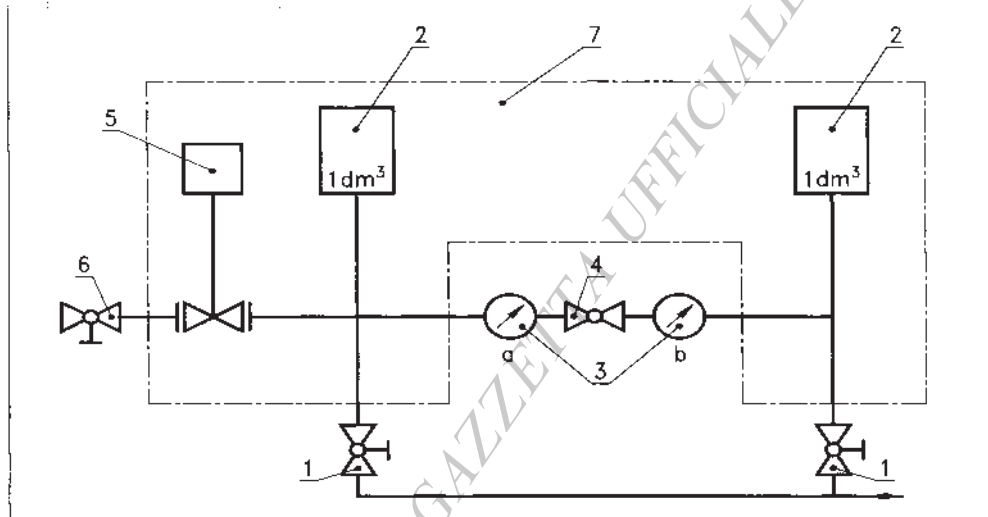



figura 8 **Determinazione della perdita di carico del circuito idraulico**

Legenda

1 Caldaia
2 Manometro differenziale
3 Sfiato
4 Tubo flessibile
5 Orifizio ϕ3 levigato internamente

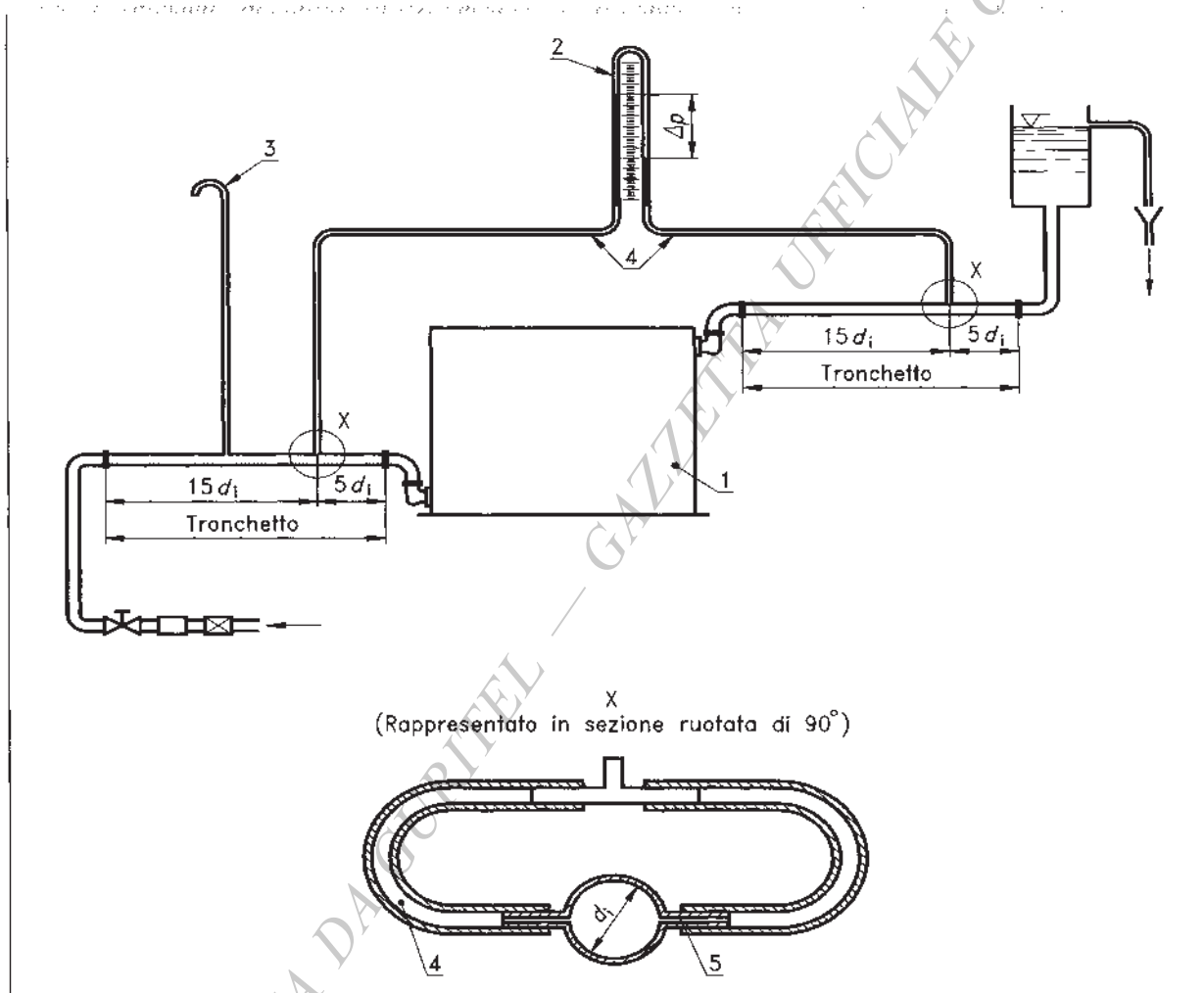



figura 9 **Apparecchiatura di prova del dispositivo di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione**

Legenda

1 Piastra
2 Camino di prova telescopico
3 Rivelatore

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11b - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 - Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604
Bari	c/o Tecnopolis Csata Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM s.r.l. Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281616
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi

Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW

UNI EN 297: 1996/A2

NOVEMBRE 1997

Gas-fired central heating boilers

Type B_{11} and B_{11BS} boilers, fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW

DESCRITTORI	Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, apparecchio a gas, bruciatore, bilancio calorifico, determinazione, rendimento termico
CLASSIFICAZIONE ICS	27.060.30; 91.140.10
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 297:1996.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 297:1994/A2:1996 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A2 (edizione maggio 1996) alla norma europea EN 297 (edizione maggio 1994).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 20 ottobre 1997

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A2 (edizione maggio 1996) alla norma europea EN 297 (edizione maggio 1994), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 27 ottobre 1995 e la versione in lingua italiana il 7 aprile 1997.

NORMA EUROPEA

Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi

Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW

EN 297:1994/A2

MAGGIO 1996

EUROPEAN STANDARD

Gas-fired central heating boilers

Type B_{11} and B_{11BS} boilers, fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW

NORME EUROPÉENNE

Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux

Chaudières des types B_{11} et B_{11BS} équipées de brûleurs atmospheriques, dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW

EUROPÄISCHE NORM

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe

Heizkessel der Typen B_{11} und B_{11BS} mit atmosphärischen Brennern mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW

DESCRITTORI

Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, apparecchio a gas, bruciatore, bilancio calorifico, determinazione, rendimento termico

ICS

27.060.30; 91.140.10

Il presente aggiornamento 2 modifica la norma europea EN 297:1994.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 12 novembre 1995.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito a questo aggiornamento lo status di norma nazionale, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il testo del presente aggiornamento EN 297:1994/A2:1996 alla EN 297:1994 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 109 "Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a gas", la cui segretaria è affidata al NNI.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 297:1994 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro novembre 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro novembre 1996.

Il presente aggiornamento, modifica la norma europea EN 297:1994. Esso è stato elaborato per incorporare la Direttiva 92/42/CEE sui requisiti di rendimento nella EN 297:1994.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 297:1994 è stato elaborato nell'ambito di un mandato affidato al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio e supporta i requisiti essenziali contenuti nella/e Direttiva/e della UE.

Per i riferimenti alla/e Direttiva/e della UE, si rimanda all'appendice G, informativa, che costituisce parte integrante della presente norma.

Gli stati membri devono mettere in atto tutte le misure necessarie per impedire che vengano messe in servizio caldaie non rispondenti ai requisiti di rendimento indicati nel presente aggiornamento.

Tuttavia, gli stati membri in cui le caldaie del tipo "backboiler" e/o le caldaie da installare in uno spazio abitato, siano ampiamente diffuse alla data di adozione della Direttiva 92/42/CEE, devono continuare ad autorizzare la loro messa in servizio, purché il loro rendimento alla potenza nominale e al carico parziale del 30% non risulti minore di oltre il 4% rispetto ai requisiti fissati dal presente aggiornamento.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare il presente aggiornamento: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

3.7 Rendimenti utili

Sostituire i punti 3.7.1 e 3.7.2 con i seguenti:

3.7.1 Rendimento utile alla portata termica nominale

"Nelle condizioni di prova di cui in 4.7.1, il rendimento utile alla portata termica nominale o alla portata termica massima per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, espresso in per cento, deve essere almeno uguale a:

$84 + 2 \log_{10} P_n$

dove:

P_n è la potenza nominale (potenza massima per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento) espressa in kilowatt.

Inoltre, per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, il rendimento utile misurato alla portata termica corrispondente alla media aritmetica delle portate termiche massima e minima, espresso in per cento, deve essere almeno uguale a:

$84 + 2 \log_{10} P_a$

dove:

P_a è la media aritmetica delle potenze massima e minima indicate dal costruttore, espresse in kilowatt."

3.7.2 Rendimento utile a carico parziale

"Nelle condizioni di prova di cui in 4.7.2, il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale (o della media aritmetica delle portate termiche massima e minima per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento), espresso in per cento, deve essere almeno uguale a:

$80 + 3 \log_{10} P_i$

dove:

P_i è la potenza nominale P_n o la media aritmetica P_a delle potenze massima e minima per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento indicate dal costruttore.

4.7.1 Rendimento utile alla portata termica nominale

Sostituire l'ultimo capoverso con quanto segue:

"Per caldaie prive di dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, il rendimento utile viene determinato alla portata termica nominale. Per caldaie dotate di dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, il rendimento utile viene determinato alla portata termica massima e al valore corrispondente alla media aritmetica delle portate termiche massima e minima."

Aggiungere alla fine del punto quanto segue:

"Viene verificato che i requisiti di cui in 3.7.1 siano soddisfatti."

4.7.2 Rendimento utile a carico parziale

Sostituire il testo del punto 4.7.2 con quanto segue:

"Per determinare il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale o del valore uguale alla media aritmetica delle portate termiche massima e minima per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, il costruttore può scegliere il metodo diretto o il metodo indiretto.
Viene verificato che il requisito di cui in 3.7.2 sia soddisfatto."

4.7.2.1 Metodo diretto

La caldaia viene installata seguendo le indicazioni contenute in 4.1.6 e alimentata con uno dei gas di riferimento, come nel caso della determinazione del rendimento utile alla portata termica nominale o al valore uguale alla media aritmetica delle portate termiche massima e minima per le caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento.
Per tutto il periodo della prova, la portata volumetrica dell'acqua viene mantenuta costante a ± 1%, tenendo conto delle variazioni di temperatura e la pompa di circolazione viene mantenuta in funzione.

4.7.2.1.1 Modo operativo n° 1

La caldaia viene collegata al banco di prova illustrato in figura 10 (o a qualsiasi altro banco di prova che dia risultati comparabili e precisione di misura equivalenti).
La temperatura dell'acqua di ritorno della caldaia viene mantenuta costante a (47 ± 1) °C, con una variazione massima di ± 1 K durante il periodo di misurazione.
Se la regolazione della caldaia non consente il funzionamento ad una temperatura dell'acqua di ritorno sufficientemente bassa, la prova viene effettuata alla temperatura dell'acqua di ritorno più bassa consentita dalla regolazione della caldaia.
Ai morsetti del termostato ambiente viene collegato un temporizzatore regolato in modo da ottenere un ciclo di lavoro di 10 min.
I tempi di arresto e di funzionamento vengono calcolati sulla base del prospetto 12.

prospetto 12 **Determinazione del rendimento utile a carico parziale**

	Condizioni di lavoro	Portata termica (kW)	Tempo del ciclo (s)	Misura	Rendimento utile (%)
1	Portata ridotta 30%	$Q_2 = 0,3\ Q_1$	$t_2 = 600$	η_2	$\eta_u = \eta_2$
2	Portata piena	Q_1	$t_1 = \dfrac{180\ Q_1 - 600\ Q_3}{Q_1 - Q_3}$	η_1	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_1}{100}\ Q_1\ t_1 + (0,8\ Q_3 - P_s)\ t_3}{Q_1\ t_1 + Q_3\ t_3} \times 100$
	Arresto mediante regolazione	Q_3 = bruciatore di accensione permanente	$t_3 = 600 - t_1$	P_s	
3	Portata ridotta	$Q_2 > 0,3\ Q_1$	$t_2 = \dfrac{180\ Q_1 - 600\ Q_3}{Q_2 - Q_3}$	η_2	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_2}{100}\ Q_2\ t_2 + (0,8\ Q_3 - P_s)\ t_3}{Q_2\ t_2 + Q_3\ t_3} \times 100$
	Arresto mediante regolazione	Q_3 = bruciatore di accensione permanente	$t_3 = 600 - t_{21}$	P_s	
4	Portata piena	Q_1	$t_1 = \dfrac{180\ Q_1 - 600\ Q_2}{Q_1 - Q_2}$	η_1	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_1}{100}\ Q_1\ t_1 + \frac{\eta_2}{100}\ Q_2\ t_2}{Q_1\ t_1 + Q_2\ t_2} \times 100$
	Portata ridotta	$Q_2 < 0,3\ Q_1$	$t_2 = 600 - t_1$	η_2	
5	Portata ridotta 1	$Q_{21} > 0,3\ Q_1$	$t_{21} = \dfrac{180\ Q_1 - 600\ Q_{22}}{Q_{21} - Q_{22}}$	η_{21}	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_{21}}{100}\ Q_{21}\ t_{21} + \frac{\eta_{22}}{100}\ Q_{22}\ t_{22}}{Q_{21}\ t_{21} + Q_{22}\ t_{22}} \times 100$
	Portata ridotta 2	$Q_{22} < 0,3\ Q_1$	$t_{22} = 600 - t_{21}$	η_{22}	
6	Portata piena	Q_1	t_1 = valore misurato (vedere appendice K)	η_1	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_1}{100}\ Q_1\ t_1 + \frac{\eta_2}{100}\ Q_2\ t_2 + (0,8\ Q_3 - P_s)\ t_3}{Q_1\ t_1 + Q_2\ t_2 + Q_3\ t_3} \times 100$
	Portata ridotta	Q_2	$t_2 = \dfrac{(180 - t_1)\ Q_1 - (600 - t_1)\ Q_3}{Q_2 - Q_3}$	η_2	
	Arresto mediante regolazione	Q_3 = bruciatore di accensione permanente	$t_3 = 600 - (t_1 + t_2)$	P_s	

Le temperature vengono misurate in continuo il più vicino possibile alla mandata ed al ritorno della caldaia.
La caldaia viene considerata a regime termico nel momento in cui il valore del rendimento di tre cicli consecutivi, presi a 2 a 2, non varia di oltre lo 0,5%. In tal caso, il risultato è pari al valore medio di almeno tre cicli di misurazione consecutivi. In caso contrario, il valore medio deve essere calcolato sulla base di almeno dieci cicli consecutivi.
I consumi di gas e acqua vengono misurati su cicli di lavoro completi.
Il rendimento viene ricavato dalla formula riportata in 4.7.1.
È ammesso uno scarto di ± 2% rispetto ad un valore pari al 30% della portata termica nominale. Per scarti fino a ± 4%, è necessario effettuare due misurazioni, di cui una al di sopra e l'altra al di sotto del 30% della portata termica nominale. Mediante interpolazione lineare, viene determinato il rendimento corrispondente al 30%.

4.7.2.1.2 Modo operativo n° 2

La caldaia viene collegata al banco di prova illustrato in figura 1a o 1b (o ad un qualsiasi altro banco di prova che dia risultati comparabili e precisioni di misura equivalenti).
Le temperature dell'acqua di mandata e di ritorno ed i periodi di funzionamento e di inattività sono dati dalla regolazione della caldaia. Le temperature vengono misurate in continuo il più vicino possibile alla mandata ed al ritorno della caldaia, quando si preleva dallo scambiatore di calore una potenza corrispondente ad un funzionamento del bruciatore del (30 ± 2)% della portata termica nominale o della media aritmetica delle portate termiche massima e minima per caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento.
La temperatura media dell'acqua deve essere uguale o maggiore di 50 °C.
Se la regolazione della caldaia non consente il funzionamento ad una temperatura di ritorno sufficientemente bassa, la prova viene effettuata alla temperatura di ritorno media dell'acqua più bassa consentita dalla regolazione della caldaia.
La caldaia è considerata a regime termico nel momento in cui la misurazione del rendimento di tre cicli consecutivi, presi a 2 a 2, non varia di oltre lo 0,5%. In tal caso, il risultato è pari al valore medio di almeno tre cicli di misurazione consecutivi. In caso contrario, il valore medio deve essere calcolato sulla base di almeno dieci cicli consecutivi.
I consumi di gas ed acqua vengono misurati su cicli di lavoro completi.
Il rendimento viene ricavato dalla formula riportata in 4.7.1.
È ammesso uno scarto di ± 2% rispetto ad un valore pari al 30% della portata termica nominale. Per scarti fino a ± 4%, è necessario effettuare due misurazioni, di cui una al di sopra ed una al di sotto del 30% della portata termica nominale. Mediante interpolazione lineare, viene determinato il rendimento corrispondente al 30%.

4.7.2.2 Metodo indiretto

4.7.2.2.1 Misurazioni

4.7.2.2.1.1 Rendimento utile alla portata termica nominale a 50 °C

La prova di cui in 4.7.1, effettuata alla portata termica nominale (o alla media aritmetica delle portate termiche massima e minima per le caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento), viene ripetuta con una temperatura dell'acqua in mandata di (60 ± 2) °C ed una temperatura dell'acqua di ritorno di (40 ± 1) °C; la temperatura media dell'acqua deve essere di (50 ± 1) °C.
Il valore così misurato viene indicato con η_1.

4.7.2.2.1.2 Rendimento utile alla portata termica minima di regolazione

Se la caldaia è dotata di un sistema di regolazione che comporta una riduzione della portata del bruciatore principale, la prova viene effettuata alla portata termica minima consentita dalla regolazione per una temperatura dell'acqua in mandata di (55 ± 2) °C ed una temperatura di ritorno di (45 ± 1) °C, in modo che la temperatura media dell'acqua sia di (50 ± 1) °C.

Il valore così misurato viene indicato con η_2.

Se la caldaia è dotata di un sistema di regolazione che comporta due portate ridotte del bruciatore principale, di cui una corrispondente ad una portata termica maggiore del 30% della portata termica nominale e l'altra ad una portata termica minore del 30% della portata termica nominale, occorre determinare il rendimento relativo a entrambe le portate.

I valori così misurati vengono indicati con:

- η_{21} per la portata ridotta maggiore;
- η_{22} per la portata ridotta minore.

4.7.2.2.1.3 Perdite all'arresto

L'impianto di prova è illustrato in figura 11.

I circuiti che collegano le diverse parti dell'impianto devono essere coibentati e più corti possibile. Le perdite dell'impianto di prova e l'apporto termico della pompa, per ciascuna delle portate che l'attraversano, devono essere determinate preventivamente per poterne tenere conto (vedere appendice J).

La caldaia viene collegata al camino di prova corrispondente al diametro più grande indicato dal costruttore nelle istruzioni tecniche.

La temperatura dell'acqua della caldaia viene portata preventivamente ad una temperatura media maggiore della temperatura ambiente di (30 ± 5) K. Raggiunta questa condizione, viene interrotta l'alimentazione del gas, vengono fermate la pompa (11) e l'eventuale pompa della caldaia e viene chiuso il circuito dello scambiatore (12).

Con l'acqua in circolazione per mezzo della pompa (5) viene regolato l'apporto termico della caldaia elettrica in modo da ottenere, al regime stabilito, uno scarto di (30 ± 5) K fra la temperatura media dell'acqua e la temperatura ambiente.

Per tutta la durata della prova, la variazione di temperatura del locale non deve essere maggiore di 2 °K all'ora.

Si registrano:

- P_m in kilowatt, potenza elettrica assorbita dalla caldaia elettrica ausiliaria, corretta tenendo conto delle perdite del banco di prova e degli apporti termici della pompa (5);
- T in gradi Celsius, temperatura media dell'acqua corrispondente alla media della temperatura indicata dalle due sonde (2) sul ritorno e sulla mandata della caldaia durante la prova;
- T_A in gradi Celsius, temperatura ambiente durante la prova.

Le perdite che si verificano all'arresto P_s, espresse per una temperatura media dell'acqua di 50 °C ed una temperatura ambiente di 20 °C, vengono espresse in kilowatt e sono date da:

$$P_s = P_m \left[\frac{30}{T - T_A} \right]^{1,25}$$

4.7.2.2.1.4 Fattore di recupero del bruciatore di accensione permanente

Il fattore di recupero del bruciatore di accensione permanente, per temperatura media dell'acqua di 50 °C e temperatura ambiente di 20 °C, viene assunto uguale a 0,8.

4.7.2.2.2 Calcolo

Il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale (o alla media aritmetica delle portate termiche massima e minima per le caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento) e ad una temperatura media dell'acqua di 50 °C, viene calcolato su un ciclo di funzionamento.

Si utilizzano le grandezze del prospetto 13.

prospetto 13 **Simboli e grandezze per il calcolo del rendimento a carico parziale**

Fasi di funzionamento del bruciatore principale	Portata termica (kW)	Tempi di funzionamento (s)	Valori misurati a 50 °C Rendimento (%)
Portata piena	Q_1 [1)]	t_1	η_1
Portata ridotta	Q_2	t_2	η_2
Portata ridotta > 0,3 Q_1	Q_{21}	t_{21}	η_{21}
Portata ridotta < 0,3 Q_1	Q_{22}	t_{22}	η_{22}
Arresto mediante regolazione	Q_3	t_3	Perdite all'arresto P_s (kW)

1) Q_1 è la portata termica nominale Q_n, o la media aritmetica delle portate termiche massima e minima per le caldaie con dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, Q_a.

Il rendimento viene determinato dal rapporto tra l'energia utile e l'energia fornita dal gas durante un ciclo di 10 min.

A seconda delle condizioni di regolazione, è possibile distinguere i seguenti cicli di funzionamento corrispondenti alle formule del prospetto 12:

1. funzionamento permanente a Q_2 = 0,3 Q_1 (regime ridotto fisso o modulante);
2. funzionamento a portata piena/arresto mediante regolazione (regime fisso);
3. funzionamento a portata ridotta/arresto mediante regolazione (uno o più regimi ridotti o modulazione ove la portata termica minima Q_2 > 0,3 Q_1) (vedere il ciclo 6, se le caratteristiche costruttive prevedono un'accensione a portata piena);
4. funzionamento a portata piena/portata ridotta (uno o più regimi ridotti ove la portata termica massima delle portate ridotte Q_2 < 0,3 Q_1);
5. funzionamento tra due regimi ridotti (Q_{21} > 0,3 Q_1 e Q_{22} < 0,3 Q_1);
6. funzionamento a portata piena/portata ridotta/arresto mediante regolazione (accensione effettuata a Q_1 conformemente alle caratteristiche costruttive durante un intervallo di tempo t_1 con uno o più regimi ridotti o modulazione, tali che il ciclo comporti un arresto mediante regolazione (t_3 > 0); diversamente, applicare il ciclo 4 sopra descritto).

Il rendimento utile viene calcolato secondo la procedura indicata dal prospetto 12.

5.1.2 Marcatura supplementare

Aggiungere:

"Le caldaie predisposte per l'installazione entro uno spazio abitato devono riportare sull'involucro esterno l'esplicita indicazione che esse possono essere installate entro uno spazio abitato".

figura 10 **Banco di prova per la determinazione del rendimento**

Legenda

1	Caldaia di prova	14	Valvola di regolazione
2 17	Rubinetto di arresto	9 10	Rubinetto di intercettazione
3 18	Regolatore di pressione	12	Valvola di sicurezza e di sfiato
4	Contatore del gas	13	Rotametro
5 8 11 15	Termometro	16	Bilancia
6	Rubinetto di spurgo/svuotamento	19	Scambiatore di calore
7	Vaso di espansione	20	Serbatoio tampone

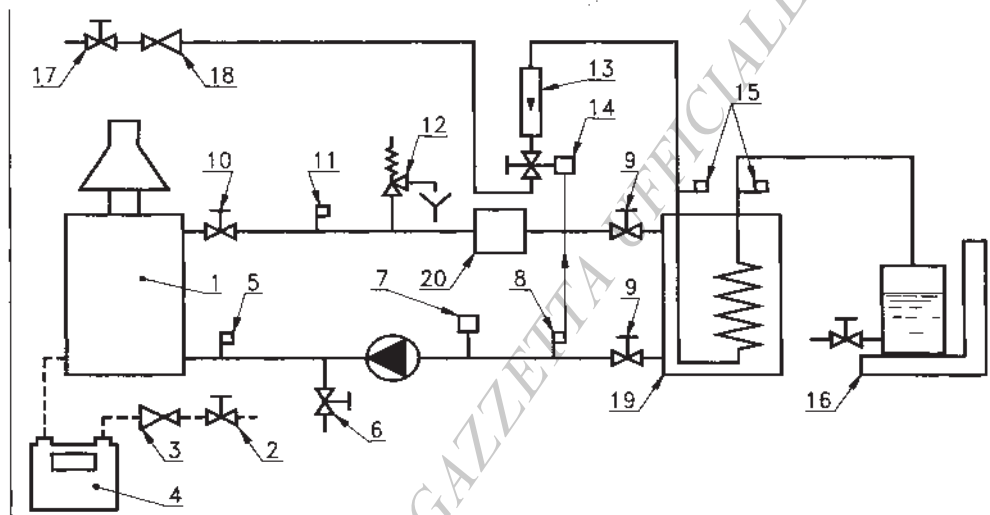
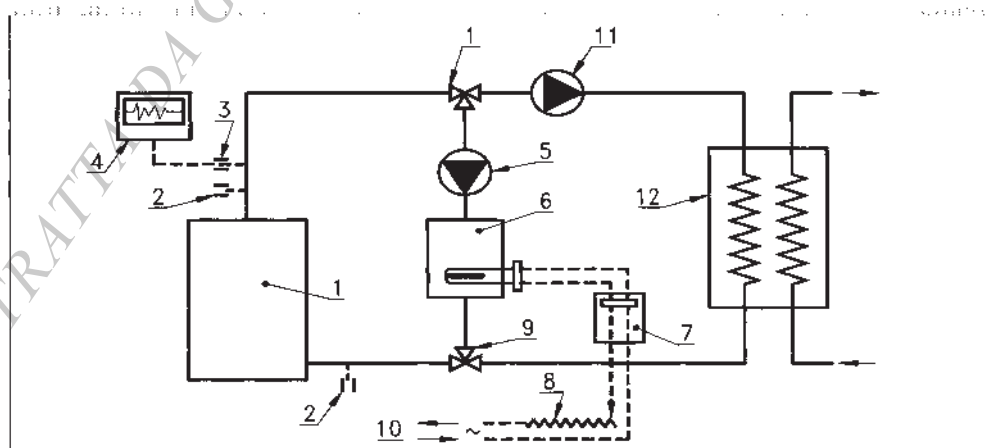



figura 11 **Banco di prova per la determinazione delle emissioni termiche della caldaia a bruciatore spento**

Legenda

1	Caldaia di prova	6	Caldaia elettrica
2	Sonde di temperatura	7	Misuratore della potenza elettrica assorbita
3	Termocoppia a bassa inerzia	8	Variatore di tensione
4	Registratore	9	Rubinetti a 1/4 di giro
5	Pompa (con portata tale che la differenza di temperatura dell'acqua tra le due sonde sia compresa tra 2 °C e 4 °C alla temperatura massima di prova)	10	Alimentazione elettrica
		11	Pompa supplementare (se necessaria)
		12	Sistema di raffreddamento a scambio o a miscelazione

Appendice G (informativa)

Sostituire il titolo con:

"Punti della presente norma europea concernenti requisiti essenziali o altre disposizioni delle Direttive UE"

Aggiungere il testo seguente:

"La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio e supporta i requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e della Direttiva 92/42/CEE "Requisiti di rendimento".

AVVERTENZA: Al/i prodotto/i che rientra/no nel campo di applicazione della presente norma possono applicarsi altre prescrizioni e Direttive UE.

I seguenti punti della presente norma contribuiscono al soddisfacimento delle prescrizioni delle Direttive 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e 92/42/CEE "Requisiti di rendimento". La conformità ai punti della presente norma è uno dei mezzi per soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva in questione e dei corrispondenti regolamenti dell'Associazione Europea del Libero Scambio."

Aggiungere al prospetto il seguente titolo:

"Prospetto G.1"

Nel prospetto G.1, inserire, in corrispondenza del requisito essenziale 3.5 "Utilizzazione razionale dell'energia", nella colonna "Punto della norma":

"3.7.1/3.7.2".

Aggiungere:

prospetto G.2 **Scheda di verifica della conformità agli articoli applicabili della Direttiva sui requisiti di rendimento**

Articolo applicabile della Direttiva	Oggetto	Punti della norma conformi in tutto o in parte all'articolo
1	Campo di applicazione	1.1
2	Definizioni	1.3/5.1.2
3	Esclusioni	1.1
4.3	Rendimento delle caldaie da installare in uno spazio abitato	Premessa
5.1	Requisiti di rendimento	3.7.1/3.7.2
5.2	Metodi di verifica	4.7.1/4.7.2

Appendice H (informativa)

Deviazione A per la Svizzera

In deviazione ai requisiti di cui in 3.6 e 3.7, si applicano i valori limite per i requisiti energetici (perdite al camino, perdite durante l'arresto) e per le emissioni di CO e NO_x della legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 1985-12-16 (situazione al 01-01-92).

Aggiungere le seguenti appendici J e K:

Appendice J (informativa)

Determinazione delle dispersioni termiche dal banco di prova e del metodo indiretto degli apporti termici della pompa di circolazione del banco di prova

La caldaia viene installata al banco di prova di cui alla figura 11 e le tubazioni di mandata e di ritorno dell'acqua vengono collegate direttamente.

Viene disattivata la pompa (11) e vengono chiusi i rubinetti (9) dello scambiatore.

Viene avviata la pompa (5) e viene fatta funzionare di continuo alla portata d'acqua prevista.

I valori di (T - T_A) vengono misurati in regime di temperatura costante alle tre condizioni seguenti:

a) senza apporto di calore della caldaia elettrica (6);

b) con apporto di calore della caldaia elettrica (6), allo scopo di ottenere un valore di: (T - T_A) di (40 ± 5) K;

c) con apporto di calore della caldaia elettrica (6), allo scopo di ottenere un valore di: (T - T_A) di (60 ± 5) K;

dove:

T è il valore medio delle temperature indicate dalle due sonde (2) in corrispondenza della mandata e del ritorno della caldaia di prova;

T_A è la temperatura ambiente.

Questi tre valori di misura vengono riportati su un grafico per determinare la curva dell'apporto elettrico espresso in watt (W) in funzione del valore di (T - T_A) in kelvin (K).

Si può considerare di ottenere una linea retta.

L'equazione di questa linea retta consente di ricavare, per la portata d'acqua considerata, le dispersioni termiche e gli apporti termici della pompa di circolazione del circuito di prova in funzione del valore di (T - T_A).

Appendice K (informativa)

Determinazione del tempo di accensione a pieno carico

La caldaia è installata come indicato in figura 11. Il circuito idraulico è costituito da un circuito coibentato provvisto di serbatoio.

Il sistema deve contenere almeno 6 l di acqua per kilowatt di potenza nominale.

Il circuito di adduzione del gas è provvisto di un misuratore di portata o di un manometro p_1 che misura la pressione a monte dell'iniettore.

Con una temperatura iniziale dell'acqua di (47 ± 1) °C, la caldaia viene messa in funzione e viene misurato, in secondi, l'intervallo di tempo t_1 trascorso tra l'accensione del bruciatore ed il momento in cui, sotto l'azione della regolazione:

- la portata termica raggiunge un valore di:

  $0,37\ Q_n + 0,63\ Q_{red}$

oppure

- la pressione in corrispondenza dell'iniettore raggiunge un valore di:

  $(0,37\sqrt{p_{nom}} + 0,63\sqrt{p_{red}})^2$

  dove:

  Q_{nom} è la portata termica corrispondente a pieno carico in kilowatt;
  Q_{red} è la portata termica corrispondente alla portata ridotta, in kilowatt;
  P_{nom} è la pressione corrispondente alla portata nominale, in millibar;
  P_{red} è la pressione corrispondente alla portata ridotta, in millibar.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 306877 - Fax (070) 340328
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281616
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 756289 - Fax (0432) 756914
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi
Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW

UNI EN 297:1996 /A5

MAGGIO 2000

Gas-fired central heating boilers
Type B_{11} and B_{11BS} boilers, fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW

DESCRITTORI	Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, caldaia, apparecchio a gas, bruciatore, bilancio termico, caratteristica di fabbricazione, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, verifica, marcatura, piastra di segnalazione
CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.10; 27.060.30
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 297:1996.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 297:1994/A5:1998 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A5 (edizione giugno 1998) alla norma europea EN 297 (edizione maggio 1994).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 aprile 2000

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A5 (edizione giugno 1998) alla norma europea EN 297 (edizione maggio 1994), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - via Fabiani 5, 20097 San Donato Milanese), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 14 maggio 1997 e la versione in lingua italiana il 18 febbraio 1999.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

NORMA EUROPEA	**Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi** **Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW**	**EN 297:1994/A5** GIUGNO 1998
EUROPEAN STANDARD	Gas-fired central heating boilers Type B_{11} and B_{11BS} boilers, fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW	
NORME EUROPÉENNE	Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux Chaudières des types B_{11} et B_{11BS} équipées de brûleurs atmosphériques dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW	
EUROPÄISCHE NORM	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe Heizkessel der Typen B_{11} und B_{11BS} mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW	

DESCRITTORI Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, caldaia, apparecchio a gas, bruciatore, bilancio termico, caratteristica di fabbricazione, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, verifica, marcatura, piastra di segnalazione

ICS 91.140.10

Il presente aggiornamento A5 modifica la norma europea EN 297:1994.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 29 giugno 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità per includere questo aggiornamento nella relativa norma nazionale, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Il presente aggiornamento esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il testo del presente aggiornamento EN 297:1994/A5:1998 alla EN 297:1994 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 109 "Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 297:1994 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1998.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 297:1994 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1.1 Scopo e campo di applicazione

Aggiungere un 6° trattino:

"- e che possono dar luogo alla formazione di condensa. I criteri relativi alla formazione di condensa sono specificati in 3.8."

1.2 Riferimenti normativi

Aggiungere:

"EN 677:1998 Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW"

1.3 Definizioni

Aggiungere:

"1.3.4.17 **condensa**: Liquido formato dai prodotti della combustione durante il processo di condensazione."

2.1.2.1 Generalità

Aggiungere:

"Se esiste il rischio di formazione di condensa nel circuito dei prodotti della combustione, i materiali devono soddisfare i requisiti specificati in 4.1 della EN 677:1998. L'utilizzo di altri materiali è ammesso nella misura in cui esistano prove della loro idoneità rispetto alle condizioni in cui può verificarsi la formazione di condensa (per esempio, per la ghisa vedere appendice P)."

2.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

Aggiungere:

"Deve essere previsto un mezzo di evacuazione della condensa se questa:

- influisce sulla sicurezza o sul corretto funzionamento;
- provoca fuoriuscite dall'apparecchio;
- provoca il deterioramento dei materiali.

Se la condensa deve essere evacuata, l'evacuazione della condensa deve soddisfare i requisiti specificati in 4.2 della EN 677:1998."

Aggiungere il seguente nuovo punto 2.5:

"2.5 Composizione chimica della condensa

Il costruttore deve comunicare all'organismo notificato la composizione chimica della possibile condensa (pH, metalli pesanti, ecc.), se la composizione è richiesta dai regolamenti nazionali."

3.8 Non condensazione nel condotto dei fumi[5)]

Sostituire il punto con quanto segue:

"3.8 Criteri per la formazione di condensa nel condotto dei fumi

Si determina se nel condotto dei fumi si può avere formazione di condensa. Il fenomeno della condensazione può verificarsi quando viene soddisfatto uno dei seguenti criteri, in base alla scelta del costruttore:

a) le perdite nel condotto dei fumi sono minori dell'8% nelle condizioni di prova descritte in 4.8.1;
b) la temperatura dei prodotti della combustione è minore di 80 °C nelle condizioni di prova descritte in 4.8.2."

Cancellare la nota a piè di pagina 5.

3.9.1 Generalità

Aggiungere:

"I rivestimenti resistenti alla corrosione non devono mostrare segni di deterioramento, dopo le prove di pressione descritte in 4.9".

Aggiungere il nuovo punto seguente:

"3.11 Formazione di condensa nella caldaia

Se si ha formazione di condensa nel condotto dei fumi, conformemente a uno dei criteri indicati in 3.8, devono essere eseguite prove supplementari per determinare se si può avere formazione di condensa anche nella caldaia.

Nelle condizioni di prova descritte in 4.11, si controlla se si ha formazione di condensa nella caldaia.

Se si ha formazione di condensa nella caldaia, devono essere soddisfatti i requisiti appropriati di cui in 2.1.2.1, 2.1.7, 2.5 e 5.2.1."

4.8 Non condensazione nel condotto dei fumi

Sostituire il titolo con quanto segue:

"4.8 Criteri per la formazione di condensa nel condotto dei fumi"

Cancellare il punto 4.8.1 "**Superamento della temperatura del punto di rugiada**"

Rinumerare il punto 4.8.2 come segue:

"4.8.1 Determinazione delle perdite al camino"

Sostituire la prima frase con il testo seguente:

"Nelle condizioni di prova descritte in 4.7.1, utilizzando un condotto dei fumi isolato, viene misurata, alla portata termica nominale, massima e minima, la temperatura dei prodotti della combustione e la concentrazione di CO_2."

Sostituire l'ultima frase con il testo seguente:

"Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 3.8 a)."

Cancellare il punto 4.8.3 "**Rendimento utile massimo**".

Rinumerare il punto 4.8.4 come segue:

"4.8.2 Temperatura minima dei prodotti della combustione"

Sostituire l'ultima frase con il testo seguente:

"Viene verificato che alla portata termica massima e minima date dal dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto o dal regolatore, la temperatura dei prodotti della combustione soddisfi i requisiti di cui in 3.8 b)."

Aggiungere il nuovo punto seguente:

"4.11 Formazione di condensa nella caldaia

La caldaia viene installata come prescritto in 4.1.6. La temperatura media dell'acqua nella caldaia viene regolata a 50 °C (ritorno 40 °C, mandata 60 °C). Se il costruttore specifica nelle istruzioni per l'installatore che la caldaia può essere installata in un impianto di riscaldamento progettato per funzionare ad una temperatura minore, vengono impostate le più basse temperature dell'acqua indicate.

La caldaia viene fatta funzionare alla portata termica massima per 1 h a questa temperatura. Subito dopo, si controlla se si è formata condensa nella caldaia.
La prova viene ripetuta alla portata termica minima."

5.2.1 Istruzioni tecniche per l'installatore

Aggiungere:

"- qualora sia stata constatata la formazione di condensa nel condotto dei fumi (misurata nelle condizioni descritte in 4.8), il costruttore deve specificare nelle istruzioni tecniche per l'installatore le precauzioni particolari da adottare per il condotto dei fumi;
- qualora sia stata constatata la formazione di condensa nella caldaia (misurata nelle condizioni descritte in 4.11), il costruttore deve richiamare l'attenzione sul fatto che la caldaia non deve essere installata in un impianto di riscaldamento che richieda il funzionamento in continuo ad una temperatura minore di 50 °C, se la caldaia non è stata progettata per funzionare a quella temperatura."

A3 (Aggiornamento 3:1998)

Sostituire il prospetto 14 con quanto segue:

prospetto 14 **Classi di NO_x**

Classi di NO_x	Concentrazione limite di NO_x mg/kWh
1	260
2	200
3	150
4	100
5	70

Aggiungere la seguente nuova appendice Q:

"**Appendice Q** (informativa)

Utilizzo della ghisa quando esiste il rischio di formazione di condensa

La caldaia viene regolata alla portata termica nominale o alla portata termica minima, impiegando il gas di riferimento con temperature di mandata/ritorno di 80 °C/60 °C. La potenza erogata viene ridotta ad un valore compreso tra il 18% e il 22% della potenza utile impostata. Il regolatore di temperatura viene portato al valore minimo selezionabile.
La caldaia viene spenta ogni 5 h e tenuta spenta per 1 h, di modo che l'assorbimento di potenza non sia interrotto fino al raggiungimento di una temperatura di mandata di 20 °C.
La condensa eventualmente formatasi durante la prova non deve corrodere visibilmente le pareti.
Dopo 3 mesi, la caldaia viene sottoposta ad esame visivo e non deve essere individuabile alcun segno evidente di corrosione o altro tipo di deterioramento."

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102476389 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

03A03091

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
95024	**ACIREALE (CT)**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via Caronda, 8-10	095	7647982	7647982
00041	**ALBANO LAZIALE (RM)**	LIBRERIA CARACUZZO	Corso Matteotti, 201	06	9320073	93260286
70022	**ALTAMURA (BA)**	LIBRERIA JOLLY CART	Corso Vittorio Emanuele, 16	080	3141081	3141081
60121	**ANCONA**	LIBRERIA FOGOLA	Piazza Cavour, 4-5-6	071	2074606	2060205
84012	**ANGRI (SA)**	CARTOLIBRERIA AMATO	Via dei Goti, 4	081	5132708	5132708
04011	**APRILIA (LT)**	CARTOLERIA SNIDARO	Via G. Verdi, 7	06	9258038	9258038
52100	**AREZZO**	LIBRERIA IL MILIONE	Via Spinello, 51	0575	24302	24302
52100	**AREZZO**	LIBRERIA PELLEGRINI	Piazza S. Francesco, 7	0575	22722	352986
83100	**AVELLINO**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Matteotti, 30/32	0825	30597	248957
81031	**AVERSA (CE)**	LIBRERIA CLA.ROS	Via L. Da Vinci, 18	081	8902431	8902431
70124	**BARI**	CARTOLIBRERIA QUINTILIANO	Via Arcidiacono Giovanni, 9	080	5042665	5610818
70122	**BARI**	LIBRERIA BRAIN STORMING	Via Nicolai, 10	080	5212845	5235470
70121	**BARI**	LIBRERIA UNIVERSITÀ E PROFESSIONI	Via Crisanzio, 16	080	5212142	5243613
82100	**BENEVENTO**	LIBRERIA MASONE	Viale Rettori, 71	0824	316737	313646
13900	**BIELLA**	LIBRERIA GIOVANNACCI	Via Italia, 14	015	2522313	34983
40132	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA EDINFORM	Via Ercole Nani, 2/A	051	6415580	6415315
40124	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA - LE NOVITÀ DEL DIRITTO	Via delle Tovaglie, 35/A	051	3399048	3394340
20091	**BRESSO (MI)**	CARTOLIBRERIA CORRIDONI	Via Corridoni, 11	02	66501325	66501325
21052	**BUSTO ARSIZIO (VA)**	CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO	Via Milano, 4	0331	626752	626752
93100	**CALTANISETTA**	LIBRERIA SCIASCIA	Corso Umberto I, 111	0934	21946	551366
81100	**CASERTA**	LIBRERIA GUIDA 3	Via Caduti sul Lavoro, 29/33	0823	351288	351288
91022	**CASTELVETRANO (TP)**	CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA	Via Q. Sella, 106/108	0924	45714	45714
95128	**CATANIA**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via F. Riso, 56/60	095	430590	508529
88100	**CATANZARO**	LIBRERIA NISTICÒ	Via A. Daniele, 27	0961	725811	725811
84013	**CAVA DEI TIRRENI (SA)**	LIBRERIA RONDINELLA	Corso Umberto I, 245	089	341590	341590
66100	**CHIETI**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Asinio Herio, 21	0871	330261	322070
22100	**COMO**	LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI - DECA	Via Mentana, 15	031	262324	262324
87100	**COSENZA**	LIBRERIA DOMUS	Via Monte Santo, 70/A	0984	23110	23110
87100	**COSENZA**	BUFFETTI BUSINESS	Via C. Gabrieli (ex via Sicilia)	0984	408763	408779
50129	**FIRENZE**	LIBRERIA PIROLA già ETRURIA	Via Cavour 44-46/R	055	2396320	288909
71100	**FOGGIA**	LIBRERIA PATIERNO	Via Dante, 21	0881	722064	722064
06034	**FOLIGNO (PG)**	LIBRERIA LUNA	Via Gramsci, 41	0742	344968	344968
03100	**FROSINONE**	L'EDICOLA	Via Tiburtina, 224	0775	270161	270161
16121	**GENOVA**	LIBRERIA GIURIDICA	Galleria E. Martino, 9	010	565178	5705693
95014	**GIARRE (CT)**	LIBRERIA LA SEÑORITA	Via Trieste angolo Corso Europa	095	7799877	7799877

Segue: **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
73100	**LECCE**	LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO	Via Palmieri, 30	0832	241131	303057
74015	**MARTINA FRANCA (TA)**	TUTTOUFFICIO	Via C. Battisti, 14/20	080	4839784	4839785
98122	**MESSINA**	LIBRERIA PIROLA MESSINA	Corso Cavour, 55	090	710487	662174
20100	**MILANO**	LIBRERIA CONCESSIONARIA I.P.Z.S.	Galleria Vitt. Emanuele II, 11/15	02	865236	863684
20121	**MILANO**	FOROBONAPARTE	Foro Buonaparte, 53	02	8635971	874420
70056	**MOLFETTA (BA)**	LIBRERIA IL GHIGNO	Via Campanella, 24	080	3971365	3971365
80139	**NAPOLI**	LIBRERIA MAJOLO PAOLO	Via C. Muzy, 7	081	282543	269898
80134	**NAPOLI**	LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO	Via Tommaso Caravita, 30	081	5800765	5521954
80134	**NAPOLI**	LIBRERIA GUIDA 1	Via Portalba, 20/23	081	446377	451883
80129	**NAPOLI**	LIBRERIA GUIDA 2	Via Merliani, 118	081	5560170	5785527
84014	**NOCERA INF. (SA)**	LIBRERIA LEGISLATIVA CRISCUOLO	Via Fava, 51	081	5177752	5152270
28100	**NOVARA**	EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA	Via Costa, 32/34	0321	626764	626764
90138	**PALERMO**	LA LIBRERIA DEL TRIBUNALE	P.za V.E. Orlando, 44/45	091	6118225	552172
90138	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Piazza E. Orlando, 15/19	091	334323	6112750
90128	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Via Ruggero Settimo, 37	091	589442	331992
90145	**PALERMO**	LIBRERIA COMMISSIONARIA G. CICALA INGUAGGIATO	Via Galileo Galilei, 9	091	6828169	6822577
90133	**PALERMO**	LIBRERIA FORENSE	Via Maqueda, 185	091	6168475	6172483
43100	**PARMA**	LIBRERIA MAIOLI	Via Farini, 34/D	0521	286226	284922
06121	**PERUGIA**	LIBRERIA NATALE SIMONELLI	Corso Vannucci, 82	075	5723744	5734310
29100	**PIACENZA**	NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO	Via Quattro Novembre, 160	0523	452342	461203
59100	**PRATO**	LIBRERIA CARTOLERIA GORI	Via Ricasoli, 26	0574	22061	610353
00192	**ROMA**	LIBRERIA DE MIRANDA	Viale G. Cesare, 51/E/F/G	06	3213303	3216695
00195	**ROMA**	COMMISSIONARIA CIAMPI	Viale Carso, 55-57	06	37514396	37353442
00195	**ROMA**	LIBRERIA MEDICHINI CLODIO	Piazzale Clodio, 26 A/B/C	06	39741182	39741156
00161	**ROMA**	L'UNIVERSITARIA	Viale Ippocrate, 99	06	4441229	4450613
00187	**ROMA**	LIBRERIA GODEL	Via Poli, 46	06	6798716	6790331
00187	**ROMA**	STAMPERIA REALE DI ROMA	Via Due Macelli, 12	06	6793268	69940034
45100	**ROVIGO**	CARTOLIBRERIA PAVANELLO	Piazza Vittorio Emanuele, 2	0425	24056	24056
84100	**SALERNO**	LIBRERIA GUIDA 3	Corso Garibaldi, 142	089	254218	254218
63039	**SAN BENEDETTO D/T (AP)**	LIBRERIA LA BIBLIOFILA	Via Ugo Bassi, 38	0735	587513	576134
07100	**SASSARI**	MESSAGGERIE SARDE LIBRI & COSE	Piazza Castello, 11	079	230028	238183
96100	**SIRACUSA**	LA LIBRERIA	Piazza Euripide, 22	0931	22706	22706
10121	**TORINO**	LIBRERIA DEGLI UFFICI	Corso Vinzaglio, 11	011	531207	531207
10122	**TORINO**	LIBRERIA GIURIDICA	Via S. Agostino, 8	011	4367076	4367076
21100	**VARESE**	LIBRERIA PIROLA	Via Albuzzi, 8	0332	231386	830762
37122	**VERONA**	LIBRERIA L.E.G.I.S.	Vicolo Terese, 3	045	8009525	8038392
36100	**VICENZA**	LIBRERIA GALLA 1880	Viale Roma, 14	0444	225225	225238